VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 161
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 161

LEIKKUUAJAN VAIKUTUKSESTA OHRAN, KAURAN JA SYYSRUKIIN SATOON SEKÄ SADON KÄYTTÖARVOSTA KYLVÖ-SIEMENENÄ

COMMONWEALTH BUREAU OF PASTURES AND FIELD CROPS
LIB. REF.
RECD. 3 JUL 1953
by
DATE 16.12.58
Ab. articles: PP.

YRJÖ PESSI ja PERTTI KIVINEN

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS, HALLAKOE-ASEMA, PELSONSUO

SUMMARY:
ON THE INFLUENCE OF CUTTING TIME UPON THE CROP YIELD OF BARLEY, OATS AND AUTUMN-SOWN RYE AND ON THE VALUE IN USE OF THE GRAIN CROPS AS THE SEED

HELSINKI 1957

VALTION MAATALOUSKOETOIMINNAN JULKAISUJA N:o 161
PUBLICATIONS OF THE FINNISH STATE AGRICULTURAL RESEARCH BOARD No. 161

LEIKKUUAJAN VAIKUTUKSESTA OHRAN, KAURAN JA SYYSRUKIIN SATOON SEKÄ SADON KÄYTTÖARVOSTA KYLVÖ-SIEMENENÄ

YRJÖ PESSI ja PERTTI KIVINEN

MAATALOUDEN TUTKIMUSKESKUS, HALLAKOE-ASEMA, PELSONSUO

SUMMARY:

ON THE INFLUENCE OF CUTTING TIME UPON THE CROP YIELD OF BARLEY, OATS AND AUTUMN-SOWN RYE AND ON THE VALUE IN USE OF THE GRAIN CROPS AS THE SEED

HELSINKI 1957

Helsinki 1958. Valtioneuvoston kirjapaino

Sisällysluettelo

Sivu

Sisällysluettelo 3
I. Johdanto 5
II. Sääolot 7
III. Koetekniikka 12
IV. Leikkuuajan vaikutus satoon 13
1. Koetulokset v. 1951—1955 13
A. Ohran leikkuuaikakokeet 13
B. Kauran leikkuuaikakokeet 15
C. Syysrukiin leikkuuaikakokeet 22
2. Tulosten tarkastelua 22
A. Leikkuuajan vaikutus satoon hallattomana kesänä 22
a. Orastuminen 22
b. Jyväsadon määrä 24
c. Olkisadon määrä 26
d. 1 000 jyvän ja hehtolitran paino 26
e. Kauran kuoripitoisuus 27
B. Leikkuuajan vaikutus satoon hallaisena kesänä 28
a. Orastuminen 28
b. Jyväsadon määrä 29
c. Olkisadon määrä 29
d. 1 000 jyvän ja hehtolitran paino 30
V. Kylvösiemenen koon vaikutus satoon 32
1. Koetulokset v. 1952—1955 32
A. Ohra 32
B. Kaura 34
C. Syysruis 34
2. Tulosten tarkastelua 37
A. Kehitysvaiheet 38
B. Jyväsadon määrä 39
C. 1 000 jyvän paino 41
D. Olkisadon määrä, korren pituus ja lujuus 41
VI. Päätelmät 44
Kirjallisuusluettelo 46
Summary 47

Saapunut 6. 3. 1957

I. Johdanto

Tutkimuksia leikkuuajan vaikutuksesta viljakasvien satoon on suoritettu useita eri tarkoituksia varten. Viime vuosina on tähän kysymykseen meidän maassamme kiinnitetty huomiota erikoisesti leikkuupuintia koskevien tutkimusten yhteydessä (Valle 1953, 1954, 1955). Hallakoeasemalla leikkuuaikakysymys on tullut esille siinä mielessä, että saataisiin selvyyttä, missä määrin leikkuuajan valinnalla voidaan vähentää hallanvaurioita. Tutkimukset on suunniteltu ja suoritettu lähinnä sen selvittämiseksi, millä tavoin sadon määrä ja laatu vaihtelevat hallojen esiintyessä ja minkälainen käyttöarvo eri aikoina leikatusta viljasta saadulla sadolla on kylvösiemenenä. Vaikkakin on suoritettu perusteellisia tutkimuksia leikkuuajan vaikutuksesta normaaliolosuhteissa, toisin sanoen hallattomana kesänä (Berkner ja Schlimm 1930, Fleischmann 1930, Nowacki 1905, Vik 1942), selostetaan myös tällaisina vuosina hallakoeasemalla suoritetut kokeet. Tällöin on mahdollista verrata hallakoeaseman olosuhteissa erilaisina lähinnä hallattomina ja hallaisina vuosina saatuja tuloksia.

Seuraavan tarkastelun perustana ovat hallakoeaseman viisivuotisten (1951—1955) kokeiden tulokset. Aikaisemmin on tuloksia selostettu joiltakin osin muutamissa lyhyissä kirjoituksissa (Pessi 1953, 1955 a, 1955 b). Kun koeasema aloitti toimintansa vasta v. 1951, ei useiden seikkojen johdosta kenttäkokeiden satoja ole voitu analysoida niin laajasti, kuin olisi ollut toivottavaa, vaan tämä työ on tapahtunut olosuhteiden sallimissa puitteissa.

II. Sääolot

Koevuosien kasvukauden lämpötila ja sademäärä ovat esitettyinä pentadeittain taulukossa 1 sekä tehoisa lämpötilamäärä kuukausittain taulukossa 2. Sademäärä on esitetty lisäksi graafisesti kuvassa 1 ja tehoisa lämpötilamäärä kuvassa 2.

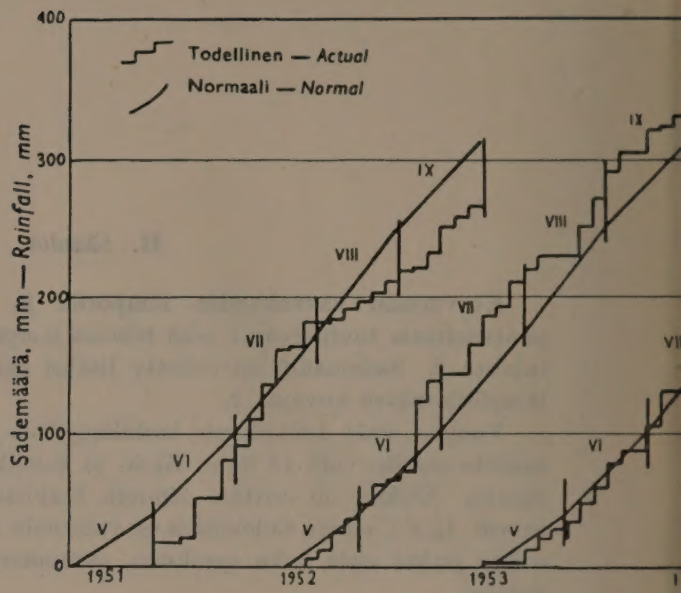
Vuonna 1951 toukokuun keskilämpötila oli normaalia alhaisempi, ja sadetta saatiin vain 15 mm. Kesä- ja heinäkuussa sademäärät olivat normaalit. Elokuu oli erittäin lämmin keskilämpötilan noustessa 16.1°:seen (norm. 12.3°), mutta sademäärä oli vain noin kolmannes normaalista. Lämmintä jatkui vielä koko syyskuun, sademäärä ollessa edelleenkin alle normaalin.

V. 1952 maat paljastuivat lumesta huhtikuun viimeisenä päivänä. Lämpöoloiltaan normaalin toukokuun ansiosta kylvöihin voitiin ryhtyä jo 12. V. Toukokuun tehoisa lämpötilamäärä nousi 132°:seen pääasiallisesti kuun jälkipuoliskon lämpimän sään johdosta. Runsassateinen kesäkuu hidasti hyvin alkuun päässyttä kasvua, ja elokuussa sattuneet hallat, varsinkin 15. ja 16. päivän välisenä yönä esiintynyt (—5°), vaikuttivat tuhoisasti. Mm Apu-vehnään ei muodostunut jyvää ollenkaan. Koko kasvukauden tehoisa lämpötilamäärä jää jälkeen muiden vuosien vastaavista arvoista lähes 200°.

V. 1953 olivat kesän sääolot erittäin suotuisat. Tosin loppukesän sateisuus haittasi, mutta aikainen kevät (lumipeite hävisi 16. IV) ja normaalia lämpimämpi kesäkuu merkitsivät enemmän. Kylvöihin päästiin jo 30. IV, ja kesäkuun tehoisa lämpötilamäärä oli 366° edellisen vuoden vastaavan arvon ollessa 232°. Heinä-elokuun runsaasta ilman kosteudesta oli seurauksena, ettei halloja esiintynyt.

V. 1954 pellot paljastuivat lumesta 24. IV. Toukokuun keskilämpötila oli kolme astetta normaalia korkeampi ja kylvöt voitiin aloittaa 13. V. Tällä kertaa vuorostaan toukokuun loppupuolen liiallinen kuivuus haittasi orastumista. Kesäkuussa satoi lähes kaksi kertaa normaalia runsaammin. Vaikka kokeet saatiinkin ajoissa niitetyiksi, syksyn runsas sateisuus ehkäisi jälkituleentumista ja kuivumista.

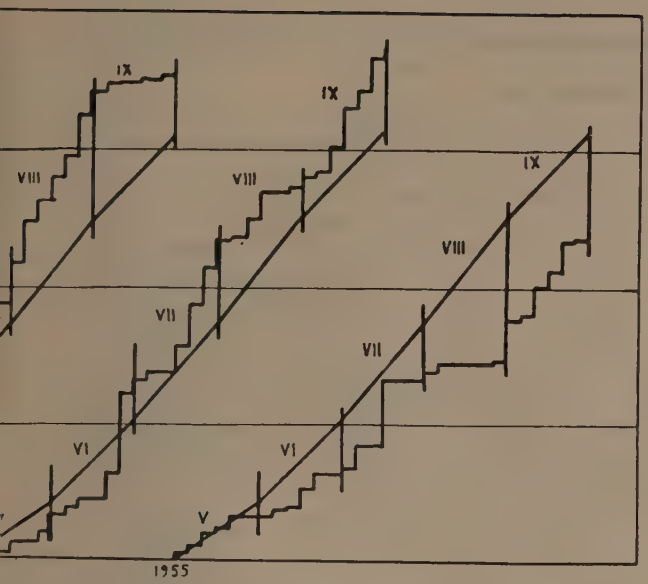
V. 1955 kevät tuli poikkeuksellisen runsaslumisen talven jälkeen myöhään. Lumipeite hävisi vasta 15. V, ja muokkaus ja ensimmäiset kylvöt



Kuva 1. Kasvukauden sadesuhteet Pelsonsuolla 1951—1955. — *Fig. 1*

Taulukko 1. Kasvukausien sää-
Table 1. Meterological conditions during

Vuosi — *Year* / Kuukausi — *Month*	1951					1952						
	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI
Päivät — *Days*											Lämpötila °C —	
1— 5	2.9	9.6	13.3	16.4	14.4	2.0	10.0	14.3	15.9	8.0	7.6	17.1
6—10	3.6	9.8	12.6	19.5	7.9	5.8	11.8	19.3	13.4	7.5	2.1	14.0
11—15	5.6	12.6	16.8	14.6	11.2	2.1	11.0	16.5	11.5	4.5	5.8	16.9
16—20	7.0	13.4	13.5	14.4	6.7	2.2	15.0	13.5	10.4	6.4	13.2	17.5
21—25	2.7	15.9	12.2	15.8	3.3	9.6	12.2	11.9	9.9	3.4	8.3	20.2
26—30 (31)	5.2	13.9	15.9	16.1	8.4	8.3	16.3	13.1	8.2	5.2	6.8	17.5
Koko kuukausi *Entire month*	4.1	12.0	13.5	16.1	9.1	5.0	12.6	14.6	11.4	5.7	6.0	17.2
Normaali — *Normal*	5.9	11.8	15.2	12.3	7.2	5.9	11.8	15.2	12.3	7.2	5.9	11.8
											Sademäärä mm	
1— 5	1.1	6.1	12.2	0.5	8.5	0.5	9.4	6.1	9.1	20.0	5.9	4.0
6—10	0.1	—	21.0	1.9	2.1	—	14.2	—	9.9	13.2	—	14.5
11—15	7.5	3.4	23.5	6.4	11.7	8.6	3.0	20.8	0.6	0.2	—	10.6
16—20	0.1	28.4	24.3	5.9	18.5	5.0	6.5	21.1	—	17.3	7.8	16.9
21—25	0.2	0.3	2.6	6.4	5.0	13.4	51.3	8.6	20.6	1.0	11.5	11.6
26—30 (31)	5.7	26.2	17.9	7.9	0.4	11.5	13.1	16.7	20.3	8.8	5.6	—
Koko kuukausi *Entire month*	14.7	64.4	101.5	29.0	46.2	39.0	97.5	73.3	60.5	60.5	30.8	57.6
Normaali sademäärä *Normal rainfall*	42	61	71	77	62	42	61	71	77	62	42	61
Sadepäiviä — *Rainy days*	—	—	—	—	—	11	8	14	13	14	14	15



ainfall conditions during the growing seasons at Pelsonsuo 1951—1955

olot pentadeittain v. 1951—55.
the growing seasons 1951—1955, in pentads.

1953			1954					1955				
VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX	V	VI	VII	VIII	IX
Temperature, °C												
15.4	12.6	9.4	6.8	6.6	16.1	15.8	10.6	0.6	13.8	15.0	13.0	13.1
10.6	12.7	7.3	11.0	8.5	20.3	13.8	8.3	1.9	4.8	17.1	15.3	10.9
14.0	16.2	5.6	3.0	15.8	20.2	14.6	10.6	3.4	11.3	19.5	16.4	10.9
13.4	16.4	6.9	11.0	16.3	16.1	12.5	7.3	7.2	9.6	12.6	18.9	12.6
16.1	13.6	2.0	15.2	15.3	14.3	12.6	5.9	5.5	13.5	12.1	15.4	5.9
15.8	12.4	7.1	13.0	13.5	15.8	13.4	6.5	7.6	13.3	17.4	16.4	8.5
14.2	13.9	6.4	9.8	11.9	17.5	13.7	8.7	4.5	11.0	15.7	15.4	10.3
15.2	12.3	7.2	5.9	11.8	15.2	12.3	7.2	5.9	11.8	15.2	12.3	7.2
— Rainfall, mm												
14.7	29.6	17.5	—	14.0	10.0	20.0	7.1	6	—	3	5	30
27.4	30.9	5.9	2.0	5.1	4.0	3.0	4.0	5	4	18	6	5
0.8	15.4	1.0	2.0	5.9	—	12.2	17.9	10	2	—	—	19
12.1	18.0	—	9.1	—	20.1	19.9	28.0	3	15	49	—	13
40.2	14.9	2.0	—	19.0	31.0	—	13.0	9	10	—	—	21
3.3	30.5	3.0	6.9	59.1	27.1	4.0	24.0	0	—	—	1	1
98.5	139.3	29.4	20.0	103.1	92.2	59.1	94.0	33	31	70	12	89
71	77	62	42	61	71	77	62	42	61	71	77	62
17	22	9	6	20	20	11	22	11	10	8	5	18

Taulukko 2. Kasvukauden tehoisa lämpötilamäära $T_t = \sum_{m=1}^{n} (t_m - 5\ C)$ Pelsonsuolla kuukausittain.

Table 2. Effective temperature values, $T_t = \sum_{m=1}^{n} (t_m - 5\,°C)$, at Pelsonsuo for each month of the growing periods 1951—1955

Kuukausi *Month*	1951		1952		1953		1954		1955	
	T_t	päiviä *Days* >5°	T_t	päiviä *Days* >5°	T_t	päiviä *Days* >5°	T_t	päiviä *Days* >5°	T_t	päiviä *Days* >5°
V	18.8	13	52.8	15	98.9	24	166.9	24	30.5	13
VI	226.0	30	231.5	30	366.0	30	226.8	28	185.7	27
VII	282.4	31	301.1	31	312.3	31	374.8	31	330.9	31
VIII	345.1	31	199.7	31	276.9	31	271.9	31	338.4	31
IX	131.1	22	35.9	18	52.8	16	107.9	26	162.3	28
Yhteensä *Total*	1 003.4	127	821.0	125	1 054.1	132	1 148.3	140	1 047.8	130

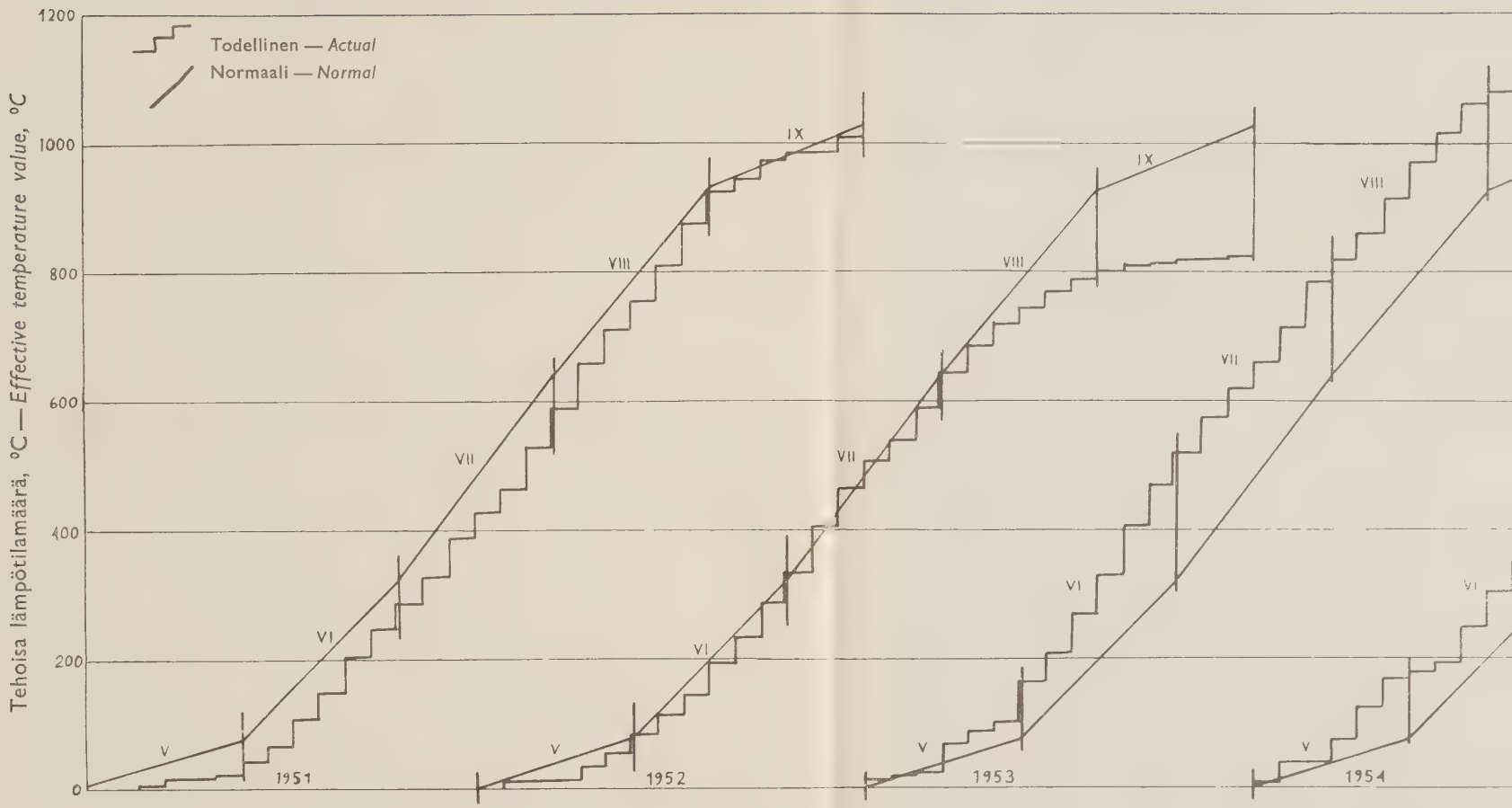
voitiin aloittaa vasta kuukausien vaihteessa. Myöhäisestä kylvöstä huolimatta viljat ehtivät tuleentua myöhäisiä lajikkeita lukuunottamatta. Koko kasvukauden sademäärä oli lähes riittävä, eikä kasvustoissa havaittu kuivuuden aiheuttamia haittoja.

Kasvukausien loppupuolella esiintyneet hallat esitetään taulukossa 3 ja roudan sulaminen taulukossa 4. Havaitaan, että vuosi 1952 on ollut erittäin hallainen ja että muina vuosina halloja on esiintynyt vasta syyskuun alkupuolella. Kuitenkin on otettava huomioon, että hallanvaurioita esiintyy kasveissa vasta sitten, kun käytetyn mittaustavan (Pessi 1954) lämpötilalukemat alittavat —3 °C. Verrattaessa kylvöaikoja roudan sulamiseen havaitaan, että lähes kaikki kylvöt on suoritettu roudan päälle.

Taulukko 3. Hallojen esiintyminen Pelsonsuolla kasvukauden loppupuolella. Päivä määräksi on merkitty hallayön jälkeinen päivä.

Table 3. Occurrence of night-frost at Pelsonsuo towards the end of the growing periods 1951—1955. The date of the day following each frosty night is given.

Vuosi — *Year*				
1951	1952	1953	1954	1955
7. IX—2.3°	9.VIII—2.0°	5. IX—3.0°	8. IX—7.0°	29.VIII—3.0°
9. IX—3.5°	16.VIII—5.0°	6. IX—5.0°	9. IX—6.0°	30.VIII—3.5°
10. IX—3.5°	17.VIII—3.0°	14. IX—4.0°	— —	24. IX—4.0°
11. IX—6.0°	18.VIII—3.5°	— —	— —	— —
— —	19.VIII—3.5°	— —	— —	— —



Kuva 2. Kasvukausien tehoisa lämpötilamäärä Pelsonsuolla 1951

Fig. 2. Effective temperature value of the growing seasons at Pelsonsuo

Taulukko 4. Roudan sulaminen Pelsonsuolla v. 1951—55.

Table 4. Thawing of frozen ground at Pelsonsuo in the years 1951—1955.

Vuosi — *Year*	Routaa sulanut, cm *Depth of thawing, cm*			Routa sulanut kokonaan *Ground completely thawed on*
	1. V.	15. V.	1. VI.	
1951	8	20	—	28. V
1952	10	17	—	29. V
1953	14	18	37	3. VI
1954	7	16	35	7. VI
1955	0	4	20	13. VI

III. Koetekniikka

Kokeet ovat sijainneet suoviljelyksellä, jonka turve on ollut saraturvetta. Vuosina 1951 ja 1952 kokeet sijaitsivat vanhemmalla viljelyksellä, jonka muokkauskerros oli jo verraten hyvin maatunutta. Vuonna 1953 kokeet olivat uudismaalla, jolla peltolohkolla kokeet ovat sen jälkeen sijainneet. Uudisraivauksen yhteydessä on kaikilla kylvöaikakokeiden hallussa olleille saroille sekoitettu noin 300 m^3 hietaa/ha. Jos kivennäismaamäärä on poikennut tästä, siitä huomautetaan koetulosten yhteydessä erikseen. Maan happamuus on vaihdellut pH-arvojen 4.8 ja 5.3 välillä.

Koealueet ovat saaneet vuosittain lannoiteseoksen: 300—400 kg kuparipitoista hienofosfaattia, 200 kg 50 %:sta kalisuolaa ja 100 kg kalkkisalpietaria tai 65 kg oulun salpietaria hehtaarille. Väkilannoitteet on levitetty samana seoksena käsin.

Koemailla on aina suoritettu syyskyntö. Kevätmuokkaus on tapahtunut traktorivetoisella lautasäkeellä tavallisesti kahteen kertaan. Lannoitteet on levitetty kevätmuokkausten välillä. Jyräystä ei ole suoritettu.

Koeruutujen koko on ollut 15—35 m^2, vaihdellen sarkaleveyden ja työmenetelmien mukaan. Kertauksia on ollut 4—6. Kylvöt suoritettiin vuonna 1951 Pl. Juniorilla, riviväli 12.5 cm, muina vuosina 7-vantaisella Isaria-kylvökoneella, jonka riviväli on myös 12.5 cm. Kylvösiemenmäärät ovat vaihdelleet seuraavasti: vuosina 1951—1953 käytettiin kauraa 180 kg itäviä siemeniä hehtaarille ja ohraa vastaavasti 160 kg, kun taas vuosina 1954—1955 vastaavat kylvösiemenmäärät olivat 140 ja 120 kg. Rukiin kylvösiemenmäärä on ollut 100 kg/ha. Ruudut sijaitsivat poikki saran.

Koeaineisto leikattiin vuonna 1951 sirpillä, vuonna 1952 viikatteella ja vuosina 1953—1955 pienoistraktorilla. Vilja on sidottu lyhteiksi ja kuivattu seipäillä. Puinti on vuosina 1951—1954 tapahtunut ulkona, mutta vuonna 1955 puimalassa.

Vuosina 1951—1953 on koeruutujen jyväsadot laskettu säilytyshuoneen ilman kosteuden mukaisiksi. Vuosina 1954—1955 jyvänäytteistä suoritettiin kuiva-aineenmääritykset ja jyväsadot on laskettu 15 %:n kosteutta vastaaviksi. Olkisadot on ilmoitettu ilmakuivina.

Koetuloksien virhelaskenta on suoritettu varianssianalyysia käyttäen.

IV. Leikkuuajan vaikutus satoon

1. Koetulokset v. 1951—1955

Experimental results, 1951—1955

A. Ohran leikkuuaikakokeet — Experiments relating to cutting time. Barley

Taulukko 5. Olli-ohran leikkuuaikakoe v. 1951. Kylvetty 21. V. (16. VIII. —5°).
Table 5. Olli barley. Cutting time test, 1951. Sown on 21. V. (16. VIII. —5°).

Leikkuuaika *Date of cutting*	Orastumis-% *Tillering percentage*	Tuulentumisaste *Degree of ripening*
16. VIII	80	Maito — *Milky white*
21. VIII	80	» »
24. VIII	79	» »
27. VIII	79	Maito-kelta — *Milky yellow*
30. VIII	78	Kelta — *Yellow*
3. IX	75	» »
7. IX	70	Täysi — *Complete*

Taulukko 6. Pirkka-ohran leikkuuaikakoe v. 1952. Kylvetty 31. V.
Table 6. Pirkka barley. Cutting time test, 1952. Sown on 31. V.

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
	kg/ha *kg per hectare*	sl *relative*			
12. VIII	1 330	81	21.8	89	73
15. VIII	1 640	100	25.0	95	76
16. VIII	1 500	91	23.0	4	77
19. VIII	1 730	105	24.5	3	80
25. VIII	1 640	100	24.8	3	86

F = 0.8°, varma ero 345 kg, m-% = 6.6
confident difference

Taulukko 7. Pirkka-ohran leikkuuaikakoe 1953. Kylvetty 19. V. ja 6. VI.

Table 7. Pirkka barley. Cutting time tests 1953. Sown on 19. V. and 6. VI.

(5. IX. —3°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	Olkisato *Straw yield* kg/ha *kg per hectare*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
19. V 24. VII.....	305	18	3 290	17.0	78	66
29. VII.....	1 035	60	2 610	25.4	78	71
3. VIII	940	54	2 190	30.7	94	76
8. VIII	1 050	61	1 520	35.8	90	81
14. VIII	1 465	85	2 020	37.1	86	87
2. IX	1 725	100	1 260	43.4	75	106
F = 16.39***, varma ero 350 kg, m-% = 9.4 *confident difference*						
6. VI 5. IX	2 445	149	1 660	33.8	69	91
6. IX	1 515	92	1 960	34.2	38	92
12. IX	1 640	100	1 930	35.5	–	98

(ei kertauksia) — *(no replicates)*

Taulukko 8. Tammi-ohran leikkuuaikakoe v. 1955. Kylvetty 29. V.

Table 8. Tammi barley. Cutting time test, 1955. Sown on 29. V.

(29. VIII. — 3°, 30. VIII. —4°, 5. IX. —1°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	Olkisato *Straw yield* kg/ha *kg per hectare*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
2. VIII	230	13	2 770	11.9	86	64
12. VIII	960	54	2 710	21.9	96	74
22. VIII	1 600	90	2 200	36.2	95	84
27. VIII	1 820	102	2 560	38.6	97	89
29. VIII	2 230	125	3 070	40.3	91	91
30. VIII	2 160	121	2 580	39.6	89	92
5. IX	2 320	130	2 500	40.6	83	98
23. IX	1 780	100	2 000	38.2	75	116

F = 22.05***, varma ero 248 kg, m-% = 4.1 *confident difference*

B. *Kauran leikkuuaikakokeet — Experiments relating to cutting time. Oats*

Taulukko 9. Tammi-kauran leikkuuaikakoe v. 1951. Kylvetty 14. V.
Table 9. Tammi oats. Cutting time test, 1951. Sown on 14. V.

Leikkuuaika *Date of cutting*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Tuleentumisaste *Degree of ripening*
17. VIII	24.0	79	Maito — *Milky white*
21. VIII	26.8	80	» »
24. VIII	32.6	80	» »
27. VIII	34.1	79	» »
30. VIII	34.5	80	» »
3. IX	34.5	79	» »
7. IX	—	62	Kelta — *Yellow*

Taulukko 10. Tammi- ja Orion III-kauran leikkuuaikakoe v. 1952. Kylvetty 20. V.
Table 10. Tammi and Orion III oats. Cutting time tests, 1952. Sown on 20. V.
(16. VIII —5°, 17, VIII —3°, 18. VIII —3.5°, 19. VIII. —3.5°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyvästo *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	sl *relative*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
Tammi					
15. VIII	1 605	80	19.9	87	87
16. VIII	980	49	16.8	43	88
19. VIII	1 240	67	18.4	47	91
25. VIII	2 000	100	21.4	59	97
F = 30.3***, varma ero 185 kg, m-% = 3.6 *confident difference*					
Orion III					
15. VIII	2 150	98	26.1	78	87
16. VIII	1 570	72	21.3	39	88
19. VIII	1 990	91	23.2	38	91
25. VIII	2 190	100	24.3	47	97
F = 11.3***, varma ero 287 kg, m-% = 4.5 *confident difference*					

Taulukko 11. Tammi-, Orion III- ja Kytö-kauran leikkuuaikakoe v. 1953.

Table 11. Tammi, Orion III and Kytö oats. Cutting time tests, 1953.

(5. IX. —3°, 6. IX. —5°, 14. IX. —4°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	Olkisato *Straw yield* kg/ha *kg per hectare*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
Tammi, kylvetty 7. V. *sown on 7. V.*						
29. VII	1 435	48	3 070	21.1	75	83
3. VIII	1 490	50	2 640	23.1	76	88
8. VIII	2 045	69	3 090	27.7	75	93
24. VIII	2 980	100	3 230	36.2	75	109
F = 96.06***, varma ero 185 kg, m-% = 3.2 *confident difference*						
Tammi, kylvetty 27. V. *sown on 27. V.*						
31. VIII	1 990	150	5 300	28.4	41	96
19. IX	1 325	100	7 610	25.5	24	115
F = 42.60***, varma ero 460 kg, m-% = 6.1 *confident difference*						
Orion III, kylvetty 8. V. *sown on 8. V.*						
29. VII	1 525	56	3 580	21.9	70	82
3. VIII	1 650	61	3 360	25.5	74	87
8. VIII	1 880	69	4 120	25.7	80	92
14. VIII	2 920	107	4 280	28.0	69	98
24. VIII	2 725	100	3 630	29.8	62	108
F = 28.42***, varma ero 330 kg, m-% = 5.0 *confident difference*						
Kytö, kylvetty 8. V. *sown on 8. V.*						
29. VII	1 410	50	3 390	20.7	74	82
3. VIII	2 040	72	3 660	24.4	83	87
8. VIII	2 150	76	3 400	28.0	80	92
14. VIII	2 255	79	2 890	28.6	79	98
24. VIII	2 840	100	3 260	35.5	60	108
F = 17.05***, varma ero 340 kg, m-% = 5.2 *confident difference*						

Taulukko 12. Eho-, Sisu- ja Juha-kauran leikkuuaikakoe v. 1953. Kylvetty 8. V.

Table 12. Eho, Sisu and Juha oats. Cutting time tests, 1953. Sown on 8. V.

(5. IX. —3°, 6. IX. —5°, 14. IX. —4°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	Olkisato *Straw yield* kg/ha *kg per hectare*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
Eho						
29. VII	1 305	46	3 680	18.6	77	82
3. VIII	1 720	61	3 470	21.7	75	87
8. VIII	1 990	71	4 020	26.6	74	92
14. VIII	2 355	84	3 440	28.9	82	98
24. VIII	2 840	100	3 250	34.4	72	108
F = 10.68***, varma ero 495 kg, m-% = 7.9 *confident difference*						
Sisu						
4. VIII	2 195	52	4 880	20.1	84	88
8. VIII	2 780	66	5 400	23.7	—	92
14. VIII	3 450	82	5 600	27.5	83	98
24. VIII	4 035	96	5 040	30.7	82	108
31. VIII	3 705	88	4 810	34.9	—	115
9. IX	4 195	100	4 730	36.8	54	124
F = 30.77***, varma ero 345 kg, m-% = 3.4 *confident difference*						
Juha						
4. VIII	2 105	52	4 240	19.6	75	88
8. VIII	2 340	58	3 690	23.0	—	92
14. VIII	2 980	74	4 740	24.5	81	98
24. VIII	3 695	92	4 100	29.9	82	108
31. VIII	3 875	96	4 310	35.5	72	115
9. IX	4 025	100	4 070	37.0	50	124
F = 115.62***, varma ero 190 kg, m-% = 2.0 *confident difference*						

3 4984—57/2,42

Taulukko 13. Tammi-kauran leikkuuaikakoe v. 1954.

Table 13. Tammi oats. Cutting time tests, 1954.

(21. VIII. —2.5°, 8. IX. —7°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyvässato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyvässato *Grain yield* sl *relative*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Kasvupäiviä *Days of growth*
Kylvetty 13. V. *Sown on 13. V.*				
18. VIII	2 285	79	27.8	97
20. VIII	2 095	73	26.7	99
21. VIII	2 310	80	29.2	100
8. IX	2 875	100	31.8	119
F = 8.62**, varma ero 587 kg, m-% = 7.9 *confident difference*				
Kylvetty 20. V. *Sown on 20. V.*				
18. VIII	2 150	101	23.2	90
20. VIII	1 865	88	19.7	92
21. VIII	1 610	76	24.4	93
8. IX	2 130	100	29.6	111
F = 4.83*, varma ero 617 kg, m-% = 8.7 *confident difference*				
Kylvetty 28. V. *Sown on 28 V.*				
20. VIII	1 795	90	19.5	84
21. VIII	1 655	83	19.6	85
8. IX	2 000	100	30.1	103
F = 130.13***, varma ero 232 kg, m-% = 3.7 *confident difference*				

Taulukko 14. Kytö-kauran leikkuuaikakoe v. 1954.

Table 14. Kytö oats. Cutting time tests, 1954.

(21. VIII. —2.5°, 8. IX. —7°, 9. IX. —6°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	sl *relative*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Kasvupäiviä *Days of growth*	Orast.-% *Tillering percentage*
Kylvetty 13. V. *Sown on 13 V.*					
18. VIII	2 140	102	27.4	97	48
23. VIII	2 050	98	26.9	102	—
24. VIII	2 060	99	28.5	103	45
8. IX	2 095	100	31.9	118	47
F = 2.06°, varma ero 304 kg, m-% = 4.7 *confident difference*					
Kylvetty 20. V. *Sown on 20 V.*					
18. VIII	1 645	170	22.7	90	—
23. VIII	1 945	200	21.8	95	—
24. VIII	1 910	197	25.3	96	—
8. IX	1 930	199	30.0	111	—
30. IX	970	100	29.4	133	—
F = 40.77***, varma ero 225 kg, m-% = 3.6 *confident difference*					
Kylvetty 28. V. *Sown on 28 V.*					
8. IX	1 900	200	29.7	103	—
30. IX	950	100	26.3	125	—
F = 34.06*, varma ero 562 kg, m-% = 6.8 *confident difference*					

Taulukko 15. Sisu-kauran leikkuuaikakoe v. 1954.

Table 15. Sisu oats. Cutting time tests, 1954.

(21. VIII. — 2.5°, 8. IX. — 7°, 9. IX. — 6°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Kasvupäiviä *Days of growth*
Kylvetty 13. V. *Sown on 13 V.*				
18. VIII	1 920	164	23.5	97
8. IX	2 500	214	34.0	118
30. IX	1 165	100	29.0	140
F = 76.72***, varma ero 374 kg, m-% = 4.2 *confident difference*				
Kylvetty 28. V. *Sown on 28 V.*				
6. IX	1 420	231	24.8	101
7. IX	1 560	253	25.6	102
8. IX	1 440	234	25.8	103
30. IX	615	100	24.3	125
F = 23.69***, varma ero 333 kg, m-% = 6.0 *confident difference*				

Taulukko 16. Orion III-kauran leikkuuaikakoe v. 1955. Kylvetty 29. V.

Table 16. Orion III oats. Cutting time test, 1955. Sown on 29. V.

(29. VIII. —3°, 30. VIII. —4°)

Leikkuuaika *Date of Cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	Olkisato *Straw yield* kg/ha *kg per hectare*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
27. VIII	1 700	85	2 650	23.4	75	89
29. VIII	2 230	112	3 620	26.9	72	91
5. IX	2 200	110	2 440	29.6	73	98
13. IX	2 220	111	3 360	34.8	63	106
22. IX	2 570	128	2 850	35.5	69	115
5. X	2 000	100	3 170	36.6	45	137

F = 17.22***, varma ero 231 kg, m-% = 3.7 *confident difference*

Taulukko 17. Kytö-, Sisu- ja Eho-kauran leikkuuaikakoe v. 1955.
Table 17. Kytö, Sisu and Eho oats. Cutting time tests, 1955.
(29. VIII. —3°, 30. VIII. —4°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	Olkisato *Straw yield* kg/ha *kg per hectare*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentage*	Kasvupäiviä *Days of growth*
Kytö, kylvetty 29. V. *sown on 29 V.*						
27. VIII	1 070	53	1 800	24.6	90	89
29. VIII	1 400	70	2 180	27.2	85	91
3. IX	1 630	82	2 480	29.4	75	96
5. IX	1 820	91	2 710	27.8	74	98
13. IX	1 950	98	3 340	31.8	54	106
22. IX	2 110	106	2 170	32.3	52	115
24. IX	2 410	121	2 970	32.6	40	117
5. X	2 000	100	3 290	33.7	36	137
F = 7.14***, varma ero 248 kg, m-% = 4.9 *confident difference*						
Sisu, kylvetty 29. V. *sown on 29 V.*						
29. VIII	2 650	82	6 350	19.8	61	91
5. IX	2 790	87	6 020	24.9	72	98
13. IX	3 450	107	6 180	27.9	73	106
22. IX	3 410	106	5 360	31.9	66	115
24. IX	3 570	111	5 040	31.6	50	117
5. X	3 220	100	6 680	33.9	21	137
F = 6.48***, varma ero 430 kg, m-% = 4.7 *confident difference*						
Eho[1]), kylvetty 24. V. *sown on 24 V.*						
6. IX	2 120	94	2 830	38.5	87	104
13. IX	2 240	99	2 720	40.0	81	111
22. IX	2 240	99	2 700	42.5	84	120
24. IX	2 220	99	3 210	42.5	64	122
5. X	2 250	100	—	42.9	—	134
F = 38.65***, varma ero 125 kg, m-% = 1.9 *confident difference*						

[1]) Maanparannusaineena 1 000 m³Ht/ha
Soil improving agent: 1 000 m³ sand per hectare

C. Syysrukiin leikkuuaikakokeet. — Experiments relating to cutting time. Rye.

Taulukko 18. Koivikko- ja Toivo-rukiin leikkuuaikakokeet v. 1951, 1952, 1953.
Table 18. Koivikko and Toivo rye. Cutting time tests, 1951, 1952, 1953.
(16. VIII. 1952 —5°, 5. IX. 1953 —3°, 6. IX. 1953 —5°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	Jyväsato *Grain yield* kg/ha *kg per hectare*	Jyväsato *Grain yield* sl *relative*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Orast.-% *Tillering percentas*	Kasvupäivä *Days of growth*	Olkisato *Straw yield* kg/ha *kg per hectare*
Koivikko, 1951						
11. VIII	—	—	9.5	80	—	—
24. VIII	—	—	12.0	80	—	—
3. IX	—	-	18.3	80		
7. IX	—	-	19.1	80	—	
Koivikko, 1952						
29. VII	270	10	14.0	69	333	—
2. VIII	290	10	16.6	64	337	—
7. VIII	930	33	17.6	80	342	—
9. VIII	1 320	47	18.2	67	346	—
14. VIII	2 160	77	20.7	72	351	—
16. VIII	2 110	76	20.8	56	353	—
25. VIII	2 790	100	22.0	52	362	—
Toivo, 1953						
16. VII	100	7	4.5	—	323	1 990
24. VII	330	22	6.6	—	331	3 000
29. VII	705	47	9.4	—	336	3 300
3. VIII	930	62	12.2	—	341	3 110
25. VIII	1 580	105	18.6	—	363	3 210
1. IX	1 730	115	16.5	—	370	3 550
9. IX	1 505	100	18.5	—	378	3 070

F = 67.59**, varma ero 175 kg, m-% = 6.0
confident difference

2. Tulosten tarkastelua

Seuraavassa käsitellään koetuloksia siten, että tarkastellaan erikseen leikkuuajan vaikutusta satoon hallattomana ja hallaisena kesänä. Hallattoman kesän ryhmään voidaan ottaa tuloksia myös hallakesinä ennen hallaöitä suoritetuista leikkuista. Viisivuotiskautena 1951—1955 on ollut vain yksi erittäin hallainen kesä, 1952 (taul. 3).

A. Leikkuuajan vaikutus satoon hallattomana kesänä

a. Orastuminen

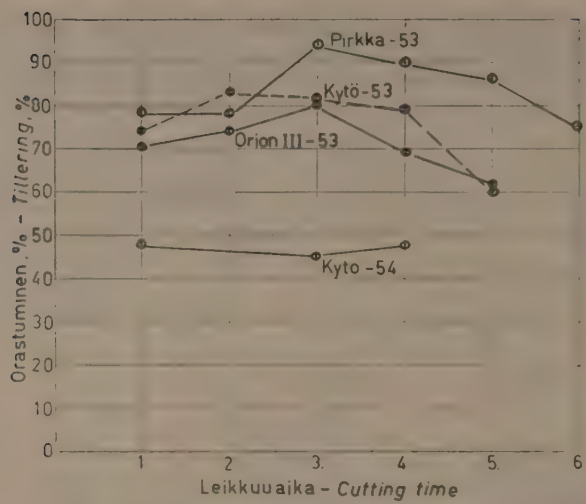
Taulukkoon 19 on tehty yhdistelmä leikkuuajan vaikutuksesta orastumiseen.

Taulukko 19. Leikkuuajan vaikutus orastuvuuteen hallattomana kesänä.
Table 19. Influence of cutting time upon tillering ability in frost-free summers.

	Leikkuuaika — *Dates of cutting*												
	VII		VIII									IX	
	21—25	26—31	1—5	6—10	11—15		16—20	21—25		26—31		1—5	6—10
	Orastumis % — *Tillering percentage*												
1951													
Ollin-ohra — *Olli barley*	—	—	—	—	—	—	80	80	79	79	78	75	70
Tammi-kaura — *Tammi oats*	—	—	—	—	—	—	79	80	80	79	80	79	62
Koivikko-ruis — *Koivikko rye*	—	—	—	—	—	80	—	80	—	—	—	80	80
1952													
Koivikko-ruis — *Koivikko rye*	—	69	64	80	67	72	—	—	—	—	—	—	–
1953													
Pirkka-ohra — *Pirkka barley*	78	78	94	90	—	86	—	—	—	—	—	75	—
Tammi-kaura — *Tammi oats*	—	75	76	75	—	—	—	75	—	–	—	—	—
Orion III kaura — *Orion III oats*	—	70	74	80	—	69	—	62		—	—	—	—
Kytö-kaura — *Kytö oats*	—	74	83	80	—	79	—	60	—	—	–	—	—
Eho-kaura — *Eho oats*	—	77	75	74	—	82	—	72	—	—	—	—	—
1954													
Kytö-kaura — *Kytö oats*	—	—	—	—	—	—	48	45	—	—	—	—	47
1955													
Tammi-ohra — *Tammi barley*	—	—	86	—	—	96	—	95	—	97	—	—	—

V. 1951 havaitaan rukiin orastumisprosentin pysyvän samana varhaisimmasta leikkuusta viimeiseen. Ohran ja kauran orastumisprosentti on laskenut kahdessa viimeisessä leikkuussa. Vuoden 1952 tuloksista ovat mukana vain rukiin ennen hallayötä 16. VIII leikatut kokeet. Orastuvuuden vaihtelu niissä aiheutunee kuivatusajan sääoloista. Syksyn 1953 tulokset osoittavat, että ensimmäinen leikkuu, maitotuleentuneena korjattu vilja, on itänyt keskimäärin 75 %:sesti. Seuraavan leikkuuasteen ohran itävyys on 16 % ja kauran keskimäärin 3 % edellistä parempi. Myöhemmillä korjuuasteilla itävyys on jo maitotuleentunutta huonompi. Nämä tulokset edustavat edullisia korjuuolosuhteita, ja piirroksessa 3 kuvatut orastumiskäyrät (Pirkka —53, Kytö —53 ja Orion —53) osoittanevat normaalin orastuvuuden kehityksen leikkuuajoittain.

Vuoden 1954 epäedullisten sääolojen johdosta Kytö-kauran orastuminen (taulukko 19) oli yhtä alhainen kaikilla korjuuasteilla. Koeasemalla suoritettujen pistokokeiden perusteella näytti orastuminen kaikilla lajeilla jäävän alle 50 %:n eikä tuleentumisajan ja orastumisen välillä ollut selvää yhteyttä. Tämä johtui luultavasti siitä, että viljat joutuivat olemaan pitkän sateisen kauden pellolla seipäillä, sillä puinti päästiin suorittamaan vasta lokakuun puolella. Näin ollen sateet pääsivät pilaamaan myös aikaisia niittoja, jotka käytännössä olisi kuitenkin korjattu pellolta jo aikaisemmin ja saatu



Kuva 3. Leikkuuajan vaikutus orastuvuuteen hallattomana kesänä.
Fig. 3. The influence of cutting time upon the tillering in the frost-free summer.

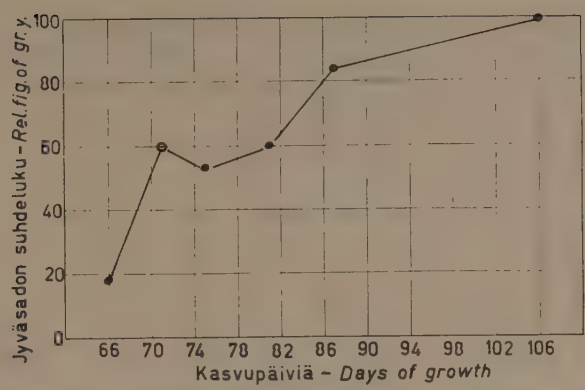
siten parempilaatuisina. V. 1955 ennen hallayötä 30. VIII leikatun Tammiohran orastumistulokset osoittavat samaa suuntaa kuin v. 1953.

Tuloksista ilmenee, että kaikki viljalajit ovat orastumiskykyisiä jo maitotuleentumisasteella. Tämän ovat todenneet myös mm FLEISCHMANN (1930, s. 18—20), BERKNER ja SCHLIMM (1930, s. 270—286) sekä VIK (1942, s. 20).

Sitä, milloin vilja saavuttaa orastumiskyvyn, seurattiin kesällä 1955 ohralla. Ensimmäinen näyte otettiin kaksi viikkoa tähkälletulon jälkeen ja sitä seuraavat neljän vuorokauden väliajoin. Ensimmäisessä näytteessä oli kehittyneenä vasta alkio, mutta ei sanottavasti jyvän vararavinto-osaa. Osoittautui kuitenkin, että tämäkin näyte oli liian myöhään otettu, sillä orastumisprosentti oli 75. FLEISCHMANN (1930, s. 19) on todennut, että ruis on jo sellaisella korjuuasteella, jolloin jyvästä on muodostunut alkio ja noin puolet jyvän vararavinto-osasta, itämiskykyinen ja kykenevä kehittämään normaalin kasvin. Nämä havainnot osoittavat .että orastumiskelpoista viljaa saadaan niin varhaisella tuleentumisasteella, että sadon puinti tuottaa jyvän keveyden vuoksi vaikeuksia.

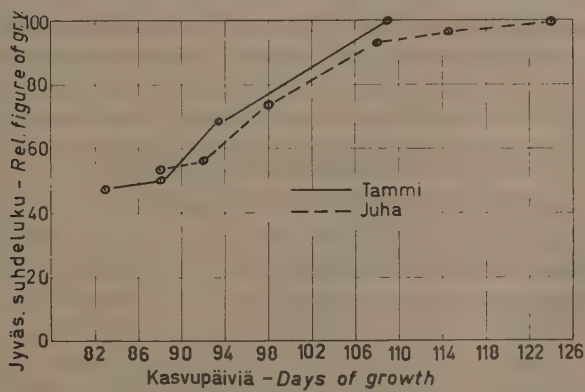
b. Jyväsadon määrä

Tuloksista käy ilmi, että jyväsato yleensä kasvaa viimeisiin leikkuisiin saakka (kuvat 4—6). Tämä on ristiriitainen esim. VIKin (1942, s. 14) tuloksiin verrattuna, sillä hänen tutkimuksissaan saatiin suurin sato keltatuleen-

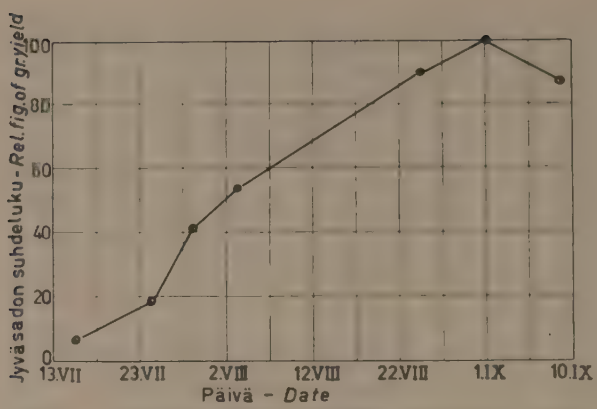


Kuva 4. Jyväsadon kehitys ohralla hallattomana kesänä (Pirkka v. -53).
Fig. 4. The progressive development of grain yield of barley in the frost-free summer (Pirkka 1953).

tumisasteella. Ero johtunee ennen kaikkea hallakoeaseman pohjoisesta sijainnista. Tavallisesti vilja on ollut täystuleentunutta vasta viimeisellä leikkuuasteella, jos aina silloinkaan, joten normaalista satokäyrästä tulee näkyviin vain osa. Otaksumaa tukee se, että poikkeuksellisen edullisena kesänä v. 1953 ei kauran myöhäisempien lajikkeiden, ei edes Juhankaan (kuva 5) jyväsato enää kasvanut myöhäisimmissä leikkuissa. Rukiin käyrä nousee keltatuleentumisasteelle saakka, mutta laskee tästä lähtien loivasti (kuva 6), kuten mm Berkner ja Schlimmkin (1930, s. 269—291) ovat todenneet. Se, että ylituleentuneena korjattu vilja antaa pienemmän jyväsadon kuin keltatuleentunut, johtunee varisemistappiosta. Houkunan



Kuva 5. Jyväsadon kehitys kauralla hallattomana kesänä (Tammi ja Juha v. -53).
Fig. 5. The progressive development of the grain yield of oats in the frost-free summer (Tammi and Juha 1953).



Kuva 6. Jyväsadon kehitys syysrukiilla hallattomana kesänä (Toivo v. -53).

Fig. 6. The progressive development of the grain yield of autumn-sown rye in the frost-free summer (Toivo 1953).

(1949, s. 248—249) mukaan varisevuus riippuu ratkaisevasti lajikkeesta. Lajikkeen mukaan voidaan siis saada erilainen kuva jyväsadon kehityksestä, mikä kuva ei vastaa aina todellisuutta.

c. Olkisadon määrä

Koetuloksista (taulukot 8—18) käy selville, että parin ensimmäisen leikkuun jälkeen kevätviljojen olkisadon kasvu pysähtyy, joissakin tapauksissa satomäärä jopa alkaa laskea. Erot eivät kuitenkaan ole suuria, ja kun olkisadolle ei ole laskettu varmuusrajoja, ei olkisadon kehityksestä saa selvää kuvaa. Rukiin olkisato on lisääntynyt aina viimeisiin leikkuihin saakka (taulukko 18). Olkisadon lasku saattanee johtua siitä, että aikaisemmilla leikkuuasteilla on korsissa ollut vielä runsaasti yhteyttämistuloksia, jotka myöhemmin ovat siirtyneet jyvään ja siten alentaneet olkisatoa. Vikin (1942, s. 8—9) tutkimuksissa on olkisato ollut suurin ensimmäisenä leikkuuaikana.

d. 1 000 jyvän ja hehtolitran paino

Hallattomana kesänä huomataan 1 000 jyvän painon kasvavan tuleentumisen edistyessä. Jyvän paino osoittautuu nousevan alussa yhtäläisesti jyväsadon kanssa, mutta myöhemmin 1 000 jyvän paino vielä kasvaa jyväsadon jo sivuutettua huippuarvonsa. On myös huomattava, että vaikka jyväsato pysyttelisikin parin leikkuun välillä suunnilleen samana, jyvän paino kasvaa edelleen. Ilmiö johtunee korjuuteknillisistä seikoista: koska myöhempien leikkuiden aikaan vilja on usein lakoutunutta ja mahdollisesti myös varisevaa, ei jyväsatoa saada talteen yhtä tarkoin kuin aikaisemmissa leikkuissa.

Hehtolitran painon riippuvuus leikkuuajasta ilmenee taulukosta 20.

Taulukko 20. Leikkuuajan vaikutus hehtolitran painoon hallattomana kesänä.
Table 20. Influence of cutting time upon hectolitre weight in frost-free summers

	Leikkuuaika — *Dates of cutting*					
	1.	2.	3.	4.	5.	6.
	Hl-paino kg — *Hectolitre weight, kg*					
Ohra — *Barley*						
Olli 1951	47	48	51	52	—	—
Pirkka 1953	45	44	51	54	58	58
Tammi 1953	34	40	47	50	54	—
Kaura — *Oats 1953*						
Tammi	32	38	40	42	46	—
Orion III	32	37	42	42	41	—
Kytö	31	36	39	43	43	—
Eho	30	35	41	44	45	—
Sisu	36	38	42	47	51	—
Juha	35	40	43	48	51	—
Ruis — *Rye 1952*						
Koivikko	48	50	52	55	56	—

Hl-painon havaitaan ohralla kasvavan tasaisesti leikkuuajoittain, kauralla paino lisääntyy kaikilla lajikkeilla viimeistä edelliseen ja myöhäisimmillä, Sisulla ja Juhalla, viimeiseen leikkuuseen saakka, kun taas Orion III:n hl-paino alkaa laskea ja Kydön sekä Ehon pysyttelee paikoillaan.

e. Kauran kuoripitoisuus

Kesällä 1955 määritettiin v:n 1953 Orion III-, Tammi- ja Kytökauranleikkuuaikakokeesta kuoripitoisuus 3 × 100-näyttein (taulukko 21).

Taulukko 21. Leikkuuajan vaikutus kauran kuoripitoisuuteen hallattomana kesänä.
Table 21. Influence of cutting time upon husk percentage of oats in frost-free summers

Lajike — *Variety*	Leikkuuaika v. 1953 — *Dates of cutting, 1953*				
	29. VII.	3. VIII.	8. VIII.	14. VIII.	24. VIII.
	Kuoripitoisuus, % — *Husk percentage*				
Orion III	41.1	37.8	37.2	32.5	28.4
Kytö	41.7	42.5	37.6	30.4	25.6
Tammi	42.5	32.3	30.0	29.4	24.5

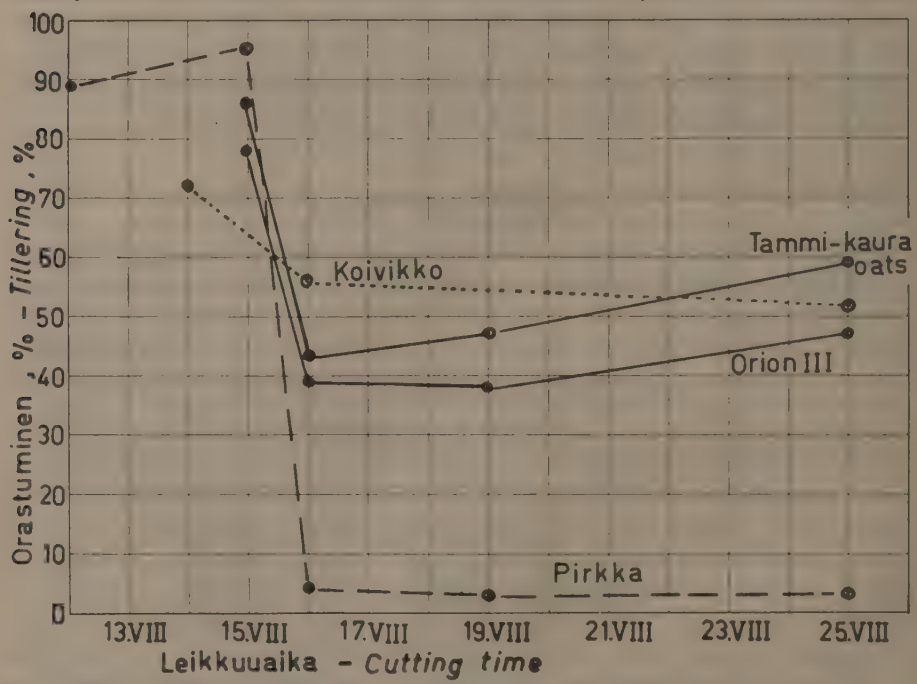
Tuleentumisen edistyessä kuoripitoisuus pienenee kaikilla lajikkeilla; ensimmäisen ja viimeisen leikkuun välinen ero on 13—18 %.

2. Leikkuuajan vaikutus satoon hallaisena kesänä

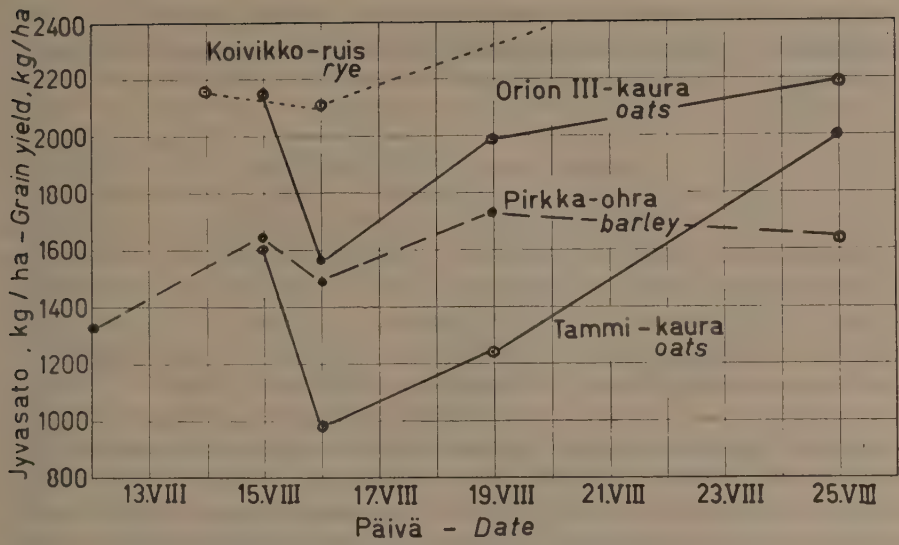
a. Orastuminen

Vuoden 1952 ankara hallayö (—5°) 15—16. VIII antaa selvän kuvan hallan vaikutuksesta viljan orastumiseen. Kun ennen hallaa ja hallan jälkeen otetuista näytteistä suoritettiin orastumismääräykset, todettiin orastumisprosenteissa laskua ohralla n. 90 % ja kauroilla n. 40 % sekä rukiilla n. 15 % (taulukot 7, 11 ja 18, kuva 7). Kevätviljat olivat maitotuleentumisasteella ja ruis ohittanut keltatuleentumisasteen. Muina vuosina ei ole esiintynyt yhtä jyrkkää itävyyden alenemista hallaöinä, osittain siksi, että vilja on ehtinyt tuleentua ennen hallaöitä, osittain siksi, että ennen keltatuleentumista sattuneet hallat ovat olleet niin lieviä, että itävyyden aleneminen on ollut vain muutamia prosentteja. Esimerkiksi syksyn 1955 peräkkäiset hallayöt (—3° ja —4°) eivät vaikuttaneet ohran ja rukiin orastumiseen, mutta kauralajikkeiden orastuvuudessa oli havaittavissa selvä lasku (taulukko 17).

Hallan jälkeiset leikkuut osoittavat kauran orastumiskyvyn jossain määrin paranevan, joskin kysymys on ollut vain muutamien prosenttien noususta. Tämä nousu johtunee uusien versojen kehityksestä, jotka hallan esiintyessä ovat olleet vielä siksi vihantia, etteivät jyvät ole vaurioituneet.



Kuva 7. Hallan vaikutus orastuvuuteen (16. VIII. —5°).
Fig. 7. The influence of frost upon the tillering (16. VIII. —5°C).



Kuva 8. Hallan vaikutus jyväsatoon (16. VIII. —5°).
Fig. 8. The influence of frost upon the grain yield (16. VIII. —5°C).

b. Jyväsadon määrä

Hallan vaikutus jyväsadon määrään ilmenee mm. vuoden 1952 koetuloksista (taul. 6, 10, 18, kuva 8). Jyväsadon määrässä hallayönä tapahtuva jyrkkä lasku ilmenee suurimpana kauralla: Orion III:lla se on 25 % ja Tammella 39 %. Vuonna 1953 oli Pirkka-ohran vastaava luku 38 %. Vuosien 1953 ja 1954 tuloksista (taulukot 7, 8, 13—17) havaitaan, että kasvukauden loppupuolella esiintyneet hallat eivät ole enää tai ovat vain vähän pystyneet vaikuttamaan jyväsadon määrään. Keltatuleentumisasteella vilja näyttää kestävän siis melko hyvin 4—5°:n hallan sikäli, ettei jyväsadon määrä laske.

Kun seurataan jyväsadon hallanjälkeistä kehitystä, havaitaan satomäärän jälleen alkavan nousta. Kuvasta 8 ilmenee, että vuonna 1952 jyväsato on noussut hallaa edeltäneelle tasolle 5—9 vrk. aikana, minkä jälkeen nousu on jatkunut edelleen. Muinakin vuosina ilmiö on ollut havaittavissa, joskaan ei yhtä voimakkaana (kts. 1 000 jyvän painoja mm. taul. 22, 29. VIII, 30. VIII ja 16. IX).

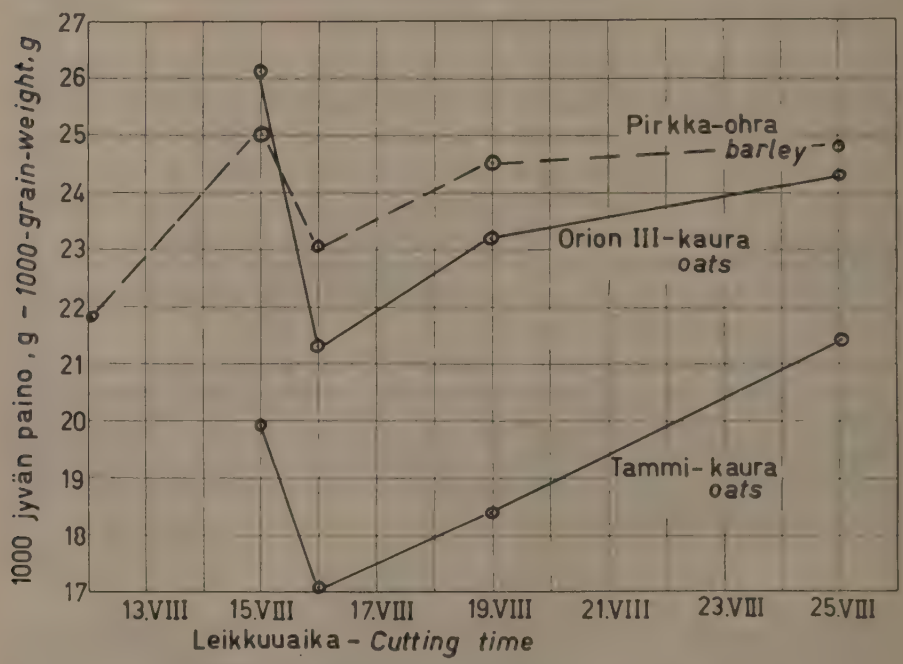
c. Olkisadon määrä

Olkisatoa koskevia tuloksia on käytettävissä vuosilta 1953, 1954 ja 1955 (taulukot 9, 12, 13, 17 ja 18). Näinä vuosina sattuneet hallat eivät ole aiheuttaneet merkittäviä eroja olkisadon kehityksessä. Hallattomana kesänä

olkisato lisääntyi parin ensimmäisen leikkuun välillä, mutta alkoi sitten hieman laskea. Hallakesän tulokset eivät osoita varmaa eroa hallattomana verrattuna.

d. 1 000 jyvän ja hehtolitran paino

Kuvasta 9 nähdään hallan vaikutus 1 000 jyvän painoon. Käyrä on vastaavan jyväsatokäyrän kaltainen. 1 000 jyvän painon vähennys on Tammi-kauralla 16 % ja Orion III:lla 18 %. Vastaavat jyväsadon muutokset olivat Tammella 38 % ja Orionilla 25 %. Se, että 1 000 jyvän paino näyttää pienenevän vain noin puolet jyväsatoon verrattuna, johtuu puintituloksen virheellisyydestä. Hallan jälkeen leikatussa viljassa on runsaasti keveitä kahujyviä, jotka puinnissa joutuvat ruumenien joukkoon. Jyväsato tulee siis kilomääräisesti liian pieneksi ja 1 000 jyvän paino liian suureksi. Toisaalta se jyväsadon osa, joka menee puimakoneessa ruumenien joukkoon, on kelvotonta käyttöön, jonka vuoksi punnitustulos osoittaa vain käyttökelpoisen sadon määrää. Taulukko 22 osoittaa Tammi-ohran näytetähkistä ja puintituloksesta määritettyjen 1 000 jyvän painojen välisen eron.



Kuva 9. Hallan vaikutus 1 000 jyvän painoon (16. VIII. —5°).
Fig. 9. The influence of frost upon 1000-grain-weight (16. VIII. —5°C).

Taulukko 22. 1 000 jyvän painon kehitys Tammi-ohralla v. 1955.

Table 22. Progressive development of 1 000-grain-weight of Tammi barley, 1955.

(29. VIII. —3°, 30. VIII. —4°)

Leikkuuaika *Date of cutting*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.* Näyte *Sample*	Puinti *Threshing*	Leikkuuaika *Date of cutting*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.* Näyte *Sample*	Puinti *Threshing*
1. VIII	8.0	—	22. VIII	31.7	36.2
2. VIII	—	11.9	25. VIII	36.7	—
8. VIII	11.5	—	27. VIII	—	—
11. VIII	19.4	—	28. VIII	36.9	—
12. VIII	—	21.9	29. VIII	38.4	40.3
13. VIII	22.4	—	30. VIII	33.5	39.6
18. VIII	29.5	—	16. IX	38.1	38.2

Puintituloksen 1 000 jyvän paino on kauttaaltaan suurempi kuin näytteistä määritetty. Ero on kaikkein suurin hallojen jälkeen, jolloin vähennys on näytteissä 5 g, puintituloksessa vain vajaa gramma. Näytteitä ottamalla saataneen hallan vaikutuksesta jyväsadon määrään luotettavampi kuva kuin puintituloksesta.

Hallakesän viljan hehtolitran painoja on määritetty vain vuodelta 1952 (taulukko 23).

Taulukko 23. Leikkuuajan vaikutus hehtolitran painoon hallakesänä 1952.

Table 23. Influence of cutting time upon hectolitre weight in the summer of 1952 with night frost.

(16. VIII. —5°, 17. VIII. —3°, 18. VIII. —3.5°, 19. VIII. —3.5°)

	Leikkuuaika — *Dates of cutting*					
	9. VIII.	12. VIII.	15. VIII.	16. VIII.	19. VIII.	25. VIII.
	Hl-paino kg — *Hectolitre weight, kg*					
Ohra — *Barley*						
Pirkka	—	39	40	36	35	34
Kaura — *Oats*						
Tammi	—	—	29	—	31	39
Orion III	—	—	35	35	36	39
Ruis — *Rye*						
Koivikko	55	—	56	55	—	57

Ohralla osoittautuu hl-painon hallanjälkeinen väheneminen olevan suurempi kuin kauralla ja rukiilla. Varsinkaan kauralla ei ole havaittavissa selvää suuntaa, ehkä juuri virheellisen puintituloksen johdosta.

V. Kylvösiemenen koon vaikutus satoon

Leikattaessa viljaa kylvösiementä varten kesken tuleentumista, esim. hallan uhatessa, herää luonnollisesti kysymys, minkälainen käyttöarvo tällä tavoin saadulla siemenellä on kylvösiemenenä. Tätä kysymystä on hallakoeasemalla tutkittu vuosina 1952—1955.

Kenttäkokeet on järjestetty siten, että itäviä siemeniä on kylvetty koosta riippumatta yhtä monta kappaletta pinta-alayksikölle. Seuraavassa sanonta »pienikokoinen siemen» merkitsee samaa kuin »1 000 jyvän painoltaan kevyt siemen» sekä »suurikokoinen siemen» samaa kuin »1 000 jyvän painoltaan painava siemen», vaikkakin kylvösiemenestä on määritetty vain 1 000 jyvän painot eikä jyvän kokoa.

1. Koetulokset v. 1952—1955

Koetuloksia esittävien taulukoiden yhteydessä on kylvösiemenen koko merkitty leikkuuaikajärjestyksessä. Taulukoiden 24—37 yhteiseksi otsakkeeksi soveltuu:

Kylvösiemenen koon vaikutus satoon

The effect of the grain weight of the seed upon the yield

A. Ohra — Barley

Taulukko 24. Ollinohra. Kylvösiemen vuodelta 1951.

Table 24. Olli barley. Seed from 1951.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1952 Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare* Jyviä *Grain*	1953 Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare* Jyviä *Grain*	1953 Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare* Olkia *Straw*	1953 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*
23.4	1 195	2 475	2 430	38.8
29.5	1 360	2 500	2 340	37.9
33.8	1 600	2 580	2 370	35.8
33.0	1 620	2 530	2 560	35.0

F = 3.25°, varma ero 375 kg, m-% 9.5 (vain kolme kert.)
confident difference *(3 replicates only)*

Taulukko 25. Tammi. Kylvösiemen vuodelta 1953.

Table 25. Tammi barley. Seed from 1953.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1955				1955 (kiv. maata 1 000 m³/ha) *1 000 m³ mineral soil per hectare*			
	Sato kg/ha *Crop yield kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
19.4	1 430	1 790	31.6	10	1 010	1 590	33.0	10
32.7	1 450	1 780	31.0	10	910	1 460	30.5	10
34.8	1 390	1 750	32.9	10	1 260	1 830	32.8	10
37.0	1 920	2 111	31.8	10	1 190	2 100	32.3	10

F = 0.11°, varma ero 448 kg, m-% 10.0 *confident difference*

F = 1.16°, varma ero 482 kg, m-% 14.9 *confident difference*

Taulukko 26. Pirkka. Kylvösiemen vuodelta 1952.

Table 26. Pirkka barley. Seed from 1952.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1953				1955			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
21.8	2 005	2 210	38.9	8.8	1 120	1 690	36.8	10
25.0	2 100	2 370	39.2	8.8	1 360	1 810	37.6	10

F = 1.04°, varma ero 285 kg, m-% 4.0 *confident difference*

F = 1.68°, varma ero 435 kg, m-% 10.9 *confident difference*

Taulukko 27. Pirkka. Kylvösiemen vuodelta 1953.

Table 27. Pirkka barley. Seed from 1953.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1954				1955			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
25.4	790	—	41.4	10	1 920	2 890	36.5	8.0
30.7	815	—	41.5	10	2 060	3 400	34.7	8.0
35.8	910	—	41.8	10	1 990	2 840	36.3	8.5
37.1	1 025	—	41.9	10	1 540	2 390	34.1	8.5

F = 0.49°, varma ero 412 kg, m-% 14.7 *confident difference*

F = 2.62°, varma ero 414 kg, m-% 7.6 *confident difference*

B. Kaura — Oats

Taulukko 28. Tammi. Kylvösiemen vuodelta 1951.

Table 28. Tammi oats. Seed from 1951.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1952	
	Jyväsato kg/ha *Grain yield, kg per hectare*	1 000 j.p.g. *1 000-grain-weight*
24.0	1 840	23.0
26.8	1 920	24.9
34.5	2 140	25.6
34.8	2 200	25.0

F = 8.16**, varma ero 126 kg, m-% 3.0
confident difference

Taulukko 29. Tammi. Kylvösiemen vuodelta 1952.

Table 29. Tammi oats. Seed from 1952.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1953				1955 (kiv. maata 1 000 m³/ha) *1 000 m³ mineral soil per hectare*			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
19.9	2 220	3 900	34.4	7.8	1 610	3 040	36.2	10
16.8	2 100	3 040	32.8	8.0	1 420	2 120	—	10

F = 2.11°, varma ero 520 kg, m-% 6.7
confident difference

Taulukko 30. Tammi. Kylvösiemen vuodelta 1953.

Table 30. Tammi oats. Seed from 1953.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1955				1955 (kiv. maata 1 000 m³/ha) *1 000 m³ mineral soil per hectare*			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
21.1	2 430	4 190	38.5	6.3	1 490	2 820	38.5	10
23.1	2 320	4 170	—	6.5	2 110	3 710	38.2	10
27.7	2 530	4 110	38.4	6.0	1 290	2 550	36.4	10
36.2	2 440	4 060	37.8	6.7	2 340	3 650	38.1	10

F = 2.28°, varma ero 382 kg, m-% 5.2
confident difference

F = 16.60***, varma ero 400 kg, m-%6.8
confident difference

Taulukko 31. Orion III. Kylvösiemen vuodelta 1952.

Table 31. Orion III oats. Seed from 1952.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1953				1955 (kiv. maata 1 000 m³/ha) *1 000 m³ mineral soil per hectare*			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
26.1	2 670	3 030	33.7	8.0	1 220	2 440	39.2	10
21.3	2 620	3 270	34.5	8.0	1 690	2 800	38.2	10
24.3	3 015	3 720	33.8	8.8	1 390	2 660	36.5	10

F = 4.86°, varma ero 390 kg, m-% 4.1 *confident difference*

F = 2.18°, varma ero 906 kg, m-% 18.7 *confident difference*

Taulukko 32. Orion III. Kylvösiemen vuodelta 1953.

Table 32. Orion III oats. Seed from 1953.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1954				1955			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
21.9	1 110	—	30.1	10	1 930	2 440	34.9	10
25.5	1 130	—	31.6	10	2 300	3 140	34.0	10
28.0	1 150	—	31.7	10	1 290	2 440	33.9	10
29.8	1 110	—	32.4	10	1 900	2 960	32.7	10

F = 1.21°, varma ero 218 kg, m-% 6.5 *confident difference*

F = 5.92**, varma ero 481 kg, m-% 8.5 *confident difference*

Taulukko 33. Kytö. Kylvösiemen vuodelta 1953.

Table 33. Kytö oats. Seed from 1953.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1954				1955			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
20.7	1 310	—	25.8	10	2 540	3 820	30.3	9
24.4	1 230	—	25.3	10	2 150	3 210	33.5	9
28.6	1 620	—	24.3	10	2 740	3 900	31.4	9
35.5	1 430	—	24.8	10	2 020	3 100	29.7	9

F = 2.38°, varma ero 349 kg, m-% 7.8 *confident difference*

F = 10.83***, varma ero 377 kg, m-% 5.3 *confident difference*

Taulukko 34. Eho. Kylvösiemen vuodelta 1953.

Table 34. Eho oats. Seed from 1953.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1954				1955 (kiv. maata 1 000 m³/ha) *1 000 m³ mineral soil per hectare*			
	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Korren lujuus *Strength of stalk*
	Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*			Jyviä *Grain*	Olkia *Straw*		
21.7	1 445	—	31.6	10	2 170	2 620	40.5	10
26.6	1 445	—	30.6	10	2 330	2 930	38.1	10
28.9	1 590	—	29.9	10	2 500	2 980	39.7	10
34.4	1 420	—	30.3	10	2 330	3 100	40.1	10

F = 1.43°, varma ero 349 kg, m-% 7.8 *confident difference*

F = 0.23°, varma ero 1 060 kg, m-% 15 *confident difference*

Taulukko 35. Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa v. 1955 järjestetyt kokeet Hallakoeasemalta v. 1953 saadulla siemenellä. Maalaji runsasmultainen hietasavi, pH 5.9. Esikasvi kevätvilja. Lannoitus: 850 kg PK-lannoitetta ja 150 kg kalkkisalpietaria hehtaarille. Kylvetty 24. V. Niitetty 29. VIII. Kesä-, heinä- ja elokuun sademäärät olivat 39, 15 ja 36 mm. Arvot ovat 16, 55 ja 52 mm alle normaalin.

Table 35. The experiments performed at Tikkurila in 1955 with seed from the Frost Research Station. The rainfall in June, July and August was 39, 15 and 36 mm, respectively. These values are 16, 55 and 52 mm below the normal values.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	Jyväsato kg/ha *Grain yield, kg per hectare*		1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	Korren lujuus *Strength of stalk*	Korren pituus, cm *Length of stalk, cm*	Hl-p. kg *Hectolitre weight, kg*
	kg/ha *kg per hectare*	sl *relative*				
Sisu						
20.1	4 720	100	30.7	10	85	51.6
23.7	4 870	103	30.0	10	86	51.8
30.7	4 890	104	31.0	10	90	51.3
F = 2.56°, m-% 1.2						
Juka						
19.6	3 970	100	29.3	10	86	53.6
23.0	4 370	110	29.8	10	87	53.0
29.9	4 450	112	30.2	10	89	54.8
37.0	4 480	113	31.2	10	93	54.0
F = 33.63***, varma ero 125 kg/ha, m-% 0.9 *confident difference*						

C. Syysruis — Rye

Taulukko 36. Koivikko. Kylvösiemen vuodelta 1951.
Table 36. Koivikko rye. Seed from 1951.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1953 Sato kg/ha *Crop yield kg per hectare* Jyviä *Grain*	1953 Sato kg/ha *Crop yield kg per hectare* Olkia *Straw*	1953 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	1953 Talven kestäv. (0—10) *Winter hardiness (0—10)*	1954 (ei kiv.-maata) *no mineral soil* Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare* Jyviä *Grain*	1954 Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare* Olkia *Straw*	1954 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	1954 Talven kestäv. (0—10) *Winter hardiness (0—10)*
9.5	2 385	3 680	—	7.8	420	—	12.0	6.5
12.0	2 480	3 970	—	7.5	435	—	12.6	7.5
18.3	2 255	3 700	—	6.0	450	—	13.0	5.7
19.4	1 530	3 230	—	4.2	425	—	12.9	5.5

F = 6.19*, varma ero 550 kg, m-% 6.0 *confident difference*

F = 0.09°, varma ero 298 kg, m-% 22.3 *confident difference*

Taulukko 37. Toivo. Kylvösiemen vuodelta 1953.
Table 37. Toivo rye. Seed from 1953.

Kylvösiemenen 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1955 Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare* Jyviä *Grain*	1955 Sato kg/ha *Crop yield, kg per hectare* Olkia *Straw*	1955 1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w. of seed*	1955 Talven kestäv. (0—10) *Winter-hardiness (0—10)*
4.5	960	2 370	18.7	6.0
6.6	900	2 360	17.8	5.8
12.2	800	2 060	19.1	6.5
16.5	740	2 190	17.5	6.1

F = 2.10°, varma ero 274 kg, m-% 7.4 *confident difference*

2. Tulosten tarkastelua

Taulukoiden jäljessä esitetyistä virhelaskennan tuloksista ilmenee, että kokeiden työvirhe on useimmissa kokeissa ollut suuri. Tämä johtunee suurelta osalta maaperätekijöistä. Kokeet ovat jokseenkin poikkeuksetta sijainneet äskettäin raivatuilla suoviljelyksillä, joiden muokkauskerroksen fysikaaliset ominaisuudet vaihtelevat entisten rimpien ja jänteiden paikkojen mukaan. Lisäksi on viljelyksillä esiintynyt laikuittain kuparin puutetta ja vähän alunaakin. Vuonna 1955 järjestettiin kokeita myös saralla, joka oli peitetty kivennäismaalla (n. 1 000 m³/ha). Keväällä esiintynyt lyhyehkö kuiva kausi aiheutti epätasaisen orastumisen, mihin vaikutti myös maan pinnassa kuivuneen kivennäismaan liikehtiminen tuulen vaikutuksesta. Näiden kokeiden sadot olivat tämän johdosta epätasaisia. Joskin edellä mainitut seikat ovat vaikuttaneet häiritsevästi koetuloksiin, on seuraavassa suoritettu koetulosten tarkastelu kuitenkin mahdollista liitettäessä mukaan muutamia täydentäviä astiakokeita.

A. Kehitysvaiheet

Kylvösiemenen erikokoisten jyvien kasvattamien kasviyksilöiden kehitysnopeutta on seurattu tekemällä havaintoja orastuvuudesta, tähkälletulosta ja tuleentumisesta. Siemenen koon vaikutusta orastumisnopeuteen on tutkittu astiakokeilla. Kokeet suoritettiin peltisessä orastumisastioissa kolmena kertauksena. Kasvualusta oli hienoa, steriloimatonta hiekkaa. Jyvät peitattiin elohopeapitoisella Semenon-peittausaineella. Idätyssyvyys oli 3 cm. Koesarjoja suoritettiin kaksi, joissa itämislämpötila oli erilainen. Toisessa koesarjassa lämpötila oli, vuorokauden aikojen mukaan vaihdellen. koko idätysajan 6—10°C, toisessa koesarjassa ensimmäisen viikon 2—4° ja sen jälkeen 6—10°. Tulokset ilmenevät taulukoista 38 ja 39. Taulukoissa ilmenevä orastumista tarkoittava prosentti ilmoittaa, kuinka monta prosenttia kaikista lopullisesti orastuneista on ko. päivään mennessä orastunut.

Astiakokeen tuloksista ilmenee, että kokeessa mukana olleiden viljalajien suurempikokoinen jyvä on orastunut yleensä vähän nopeammin kuin pienikokoinen.

Tähkälletuloa on seurattu kenttäkokeiden yhteydessä vuosina 1953 ja 1955. Vuonna 1953 tuli Pirkka-ohra tähkälle siten, että kylvösiemenen 1 000 jyvän painon ollessa 42.1 g tähkälletulopäivä oli 5. VII ja saman painon ollessa 21.8 ja 25.0 g tähkälletulopäivä oli neljä päivää myöhempi. Vuonna 1955 vastaava ero oli 2—3 päivää. Tammi-ohralla esiintyi 1955 ero siten, että kylvösiemenen 1 000 jyvän painon ollessa 19.4 g tähkälletulo tapahtui päivää myöhemmin kuin 1 000 jyvän painon ylittäessä 32.7 g.

Tammi-kauran kylvösiemenen 1 000 jyvän painon ollessa 37.0 g vilja tuli vuonna 1953 röyhylle kaksi päivää aikaisemmin kuin 1 000 jyvän painon

Taulukko 38. Siemenen koon vaikutus orastumisnopeuteen astiakokeen mukaan. Itämislämpötila on 6—10 °C.

Table 38. Influence of size of seed upon rate of tillering in pot experiments. Germinating temperature varying between 6—10 °C.

Lajike ja siemenen 1 000 j.p.g. *Variety and 1 000-gr.-w. of seed*		Orastuneita %, 14—20. päivinä kokeen aloittamisesta *Percentage tillered on 14th to 20th day from beginning of experiment*						
		14.	15.	16.	17.	18.	19.	20.
Pirkka-ohra — *Pirkka barley*	42.1	1	10	54	82	90	94	98
» »	21.8	—	·	6	41	66	82	91
Tammi-kaura — *Tammi oats*	34.0	—	—	—	12	60	69	75
» »	19.9	—	—	—	10	61	70	75
Koivikko-ruis — *Koivikko rye*	19.4	34	64	73	88	93	98	100
» »	9.5	30	55	70	84	90	95	97

Taulukko 39. Taulukossa 38 esitetty koe järjestetty siten, että itämislämpötila on ensimmäisen viikon aikana vaihdellut 2—4 °C ja sen jälkeen 6—10 °C.

Table 39. Influence of size of seed upon rate of tillering in pot experiments. Temperature 2—4 °C during first week, thereafter 6—10 °C.

Lajike ja siemenen 1 000 j.p.g. *Variety and 1 000-gr.-w. of seed*		Orastuneita %, 16—24. päivinä kokeen aloittamisesta *Percentage tillered on 16th to 24th day from beginning of experiment*								
		16.	17.	18.	19.	20.	21.	22.	23.	24.
Pirkka-ohra — *Pirkka barley*	42.1	1	1	1	13	60	90	90	95	98
» »	21.8	1	1	2	4	6	18	70	84	92
Tammi-kaura — *Tammi oats*	34.0	—	—	11	12	20	50	63	71	93
» »	19.9	—	—	2	2	2	6	30	76	87
Koivikko-ruis — *Koivikko rye*	19.4	—	1	25	58	73	83	87	100	—
» »	9.5	—	—	3	22	40	59	70	70	93

ollessa 19.9 ja 16.8 g. Vuonna 1955 ei röyhylletulossa havaittu eroja erikokoisia jyviä kylvösiemenenä käytettäessä. Rukiin tähkälletulossa ei ole havaittu eroja.

Tuleentumisvaiheessa ei ole yleensä todettu eroja eri koejäsenten kesken. Vain Pirkka-ohralla todettiin vuonna 1955 kahden päivän ero siten, että suurikokoista kylvösiementä (ks. jyvän painoja edeltä) käytettäessä keltatuleentumisaste esiintyi kaksi päivää ennen kuin pienempää kylvösiementä käytettäessä. Tuleentumisvaiheen määrittäminen on kuitenkin sen verran epätarkkaa, että pieniä eroavaisuuksia on vaikea todeta. Erityisesti näin on laita pohjoisemmassa ja lisäksi suoviljelyksillä, joilla viljojen tuleentuminen tavallisesti jää siksi myöhäiseksi, että syksyn sääolot pitkittävät tuleentumista ja tekevät eri tuleentumisasteiden väliset rajat epämääräisiksi.

B. Jyväsadon määrä

Taulukoissa 24—37 ilmenee, että suoritetuissa kokeissa on sellaisia, joiden koetulosten mukaan jyväsadon määrä on ollut kylvösiemenen 1 000 jyvän painosta riippumaton siten, että kylvösiemenen painon suuretessa säännöllisesti myös jyväsato suurenisi (ks. taul. 25, 27, 30—34, 36, 37). Esiintyy kuitenkin myös kokeita, joiden koetulosten mukaan näin on asianlaita (taul. 24, 26—29, 35). Koetulosten tulkitsemista varten on syytä yksityiskohtaisesti tarkastella eri kokeita niiden havaintojen perusteella, joita kasvukauden aikana on tehty.

Aikaisemmin jo viitattiin useimmissa kokeissa ilmenevään työvirheen suuruuteen sekä selostettiin siihen vaikuttavia tekijöitä. Virhelaskennan tuloksista ilmenee, että myös laskettu varma satoero on usein ollut melko

suuri. F-arvoista taas ilmenee, että eri koejäsenten väliset satoerot ovat melkein poikkeuksetta melko epävarmoja. Kun virhelaskennan valossa arvostellaan koetuloksia, esiintyy hallakoeasemalla suoritettujen kokeiden joukossa vain yksi koe, jossa jyväsadot suurella todennäköisyydellä kohoavat kylvösiemenen painon lisääntyessä, sekä toinen, jossa todennäköisyys on jonkin verran pienempi, mutta kuitenkin melko lähellä yhden tähden (*) F-arvoa. Nämä kokeet ilmenevät taulukoista 28 ja 24. Molemmat kokeet on järjestetty kesällä 1952 edellisen vuoden siemenellä, toinen ohralla, toinen kauralla.

Mainittujen kahden kokeen koetuloksiin löytyy selitys. Kesällä 1952 esiintyi elokuun 15. ja 16. päivään välisenä yönä ankara halla (—5 °C), ks. taul. 3). Vilja oli tällöin vielä maitotuleentumisasteella, minkä johdosta viljan kehitys häiriintyi. Edellä ilmeni myös, että vilja kehittyi pienikokoista kylvösiementä käytettäessä vähän hitaammin kuin normaalipainoista kylvösiementä käytettäessä. Tämän vuoksi on oletettavissa, että vuoden 1952 koetuloksissa ilmenevät satoerot johtuvat siitä, että suurempikokoisesta kylvösiemenestä kehittynyt vilja oli hallan esiintyessä pitemmällä kehitysasteella kuin pienempikokoisesta kehittynyt.

Tarkasteltaessa muita koetuloksia, joissa jyväsato oli suurempi suurempaa kylvösiementä käytettäessä, voidaan todeta seuraavaa. Taulukossa 26 esiintyvät Pirkka-ohran satoerot ovat virhelaskennan tulokset huomioonottaen sellaisia, ettei niitä voida päätellä kylvösiemenen koosta johtuviksi. Taulukossa 27 esiintyvät koetulokset osoittavat vuonna 1954 järjestetyn kokeen mukaan Pirkka-ohran jyväsatojen kohoavan kylvösiemenen painon kohotessa, mutta vuonna 1955 samalla kylvösiemenellä järjestetyssä kokeessa samansuuntaisia eroja ei esiinny. Myöskään taulukossa 29 esiintyvät satoerot eivät oikeuta tällaisten päätelmien tekoon. Tässä taulukossa esiintyvä painoltaan kevyin kylvösiemen on saatu vuonna 1952 elokuun puolivälissä esiintyneen hallan jälkeen (ks. taul. 3), kun taas painavampi ennen hallaa.

Edellä suoritetun tarkastelun ja taulukoiden 24—34 perusteella voitaneen päätellä, että milloin viljan kehitys lakkaa kesken tuleentumisen, saattavat ohran ja kauran jyväsadot nousta sitä mukaa, kuin kylvösiemenen paino lisääntyy, edellyttäen, että kylvösiemenen erikokoiset jyvät on saatu eri aikoina leikatusta viljasta.

Maatalouskoelaitoksella Tikkurilassa suoritettujen kahden kokeen koetulokset (taul. 35) viittaavat siihen, että milloin vilja joutuu kasvamaan epäsuotuisissa olosuhteissa (kasvit ovat näet näissä kokeissa joutuneet kärsimään kuivuudesta; ks. sademääriä taul. 35; samanlaisia tekijöitä ovat todennäköisesti runsas rikkaruohoisuus ja myös liika kosteus), suurempikokoinen kylvösiemen voi antaa myös tällöin suurempia satoja kuin pienikokoinen, vaikkapa viljat ehtivätkin tuleentua.

Tarkasteltaessa edelleen taulukoita 31, 33 ja 34 havaitaan vuonna 1955 järjestettyjen, näissä taulukoissa esitettyjen kokeiden koetuloksissa jyväsatojen epätasaista vaihtelua eri koejäseniä toisiinsa verrattaessa. Nämä vaihtelut johtuvat niistä tekijöistä, joita selostettiin työvirheen yhteydessä, sillä samalla siemenellä vuotta aikaisemmin järjestetyissä kokeissa ei tällaista epätasaisuutta esiintynyt.

Taulukoista 36 ja 37 ilmenevät syysrukiilla suoritettujen kokeiden koetulokset. Vuonna 1953 on suurimmalla kylvösiemenellä saatu merkitsevästi pienempi jyväsato kuin pienempikokoisilla siemenillä. Tämän havaitaan johtuneen huonommasta talvenkestävyydestä (taul. 36). Talvehtimisvauriot johtuivat tällöin lumihomeen (*Fusarium nivale*) esiintymisestä. Vuonna 1954 satoeroja ei esiinny eri koejäsenten kesken, mutta kuitenkin jälleen havaitaan suurikokoisemmasta kylvösiemenestä kehittyneen oraan talvehtineen huonoimmin. Tämä ilmiö ei johtune sinänsä kylvösiemen erilaisesta koosta, vaan jostakin muusta, toistaiseksi selvittämättömästä seikasta. Vuoden 1954 pieniin jyväsatoihin on syynä kuparin puute, jota viljelyksillä on muussakin yhteydessä todettu annetusta kuparilannoituksesta huolimatta esiintyvän silloin, kun kivennäismaata ei ole käytetty maanparannusaineena. Mahdolliset eri koejäsenten keskiset erot eivät pääse vuonna 1954 esiintymään jyväsatojen pienuuden johdosta. Voitaneen kuitenkin päätellä kokeiden vähälukuisuudesta huolimatta, ettei syysrukiin jyväsatokaan ole kylvösiemenen painon lisääntyessä suurempi, sillä tähän viittaavat myös taulukon 37 koetulokset.

Vikin (1942, s. 23) ohralla ja kauralla suorittamissa tutkimuksissa ovat sadot olleet melko tasaisia, vaikkakin kauralla on saatu vähän suurempi jyväsato suurikokoisinta kylvösiementä käytettäessä.

C. 1 000 jyvän paino

Taulukoista 24—37 ilmenee, että 1 000 jyvän painot ovat olleet keskimäärin samansuuruisia kylvösiemenen koosta riippumatta.

D. Olkisadon määrä, korren pituus ja lujuus

Olkisadon määrä noudattaa yleensä suurin piirtein jyväsadon muutoksia. Kun olkisadoille ei ole laskettu luotettavuusrajoja, ei tarkempia päätelmiä voida tehdä, mutta keskimäärin ovat ohran ja kauran olkisadot kuitenkin olleet eri koejäsenissä samansuuruisia. Sen sijaan havainnot viittaavat siihen, että kylvösiemenen koko vaikuttaa korren pituuteen. Vuonna 1955 hallakoeasemalla suoritetut korren pituuden mittaukset osoittivat, että Tammi-kauralla oli korren pituus 112 cm, kun kylvösiemenen 1 000 jyvän paino oli 21.1 g, ja 108 cm, kun siemen painoi 36.2 g. Kytö-kauralla vastaava

korren pituuden ero oli 15 cm. Tikkurilassa korren pituudet taas olivat päinvastaisia kylvösiemenen kokoon verrattuna, mihin lienee vaikuttanut kuivuus.

Korren lujuudessa ei kuitenkaan ole sanottavasti eroa esiintynyt (ks. taul. 24—37). Toisaalta hallakoeaseman kokeissa käytetyt kylvösiemenmäärät (kaura 140 ja ohra 120 kg/ha 1 000 jyvän painoltaan normaalia kylvösiementä) ovat saattaneet olla siksi pieniä, etteivät mahdolliset eroavuudet ole päässeet hyvin selvästi esiintymään.

Taulukko 40. Siemenen koon vaikutus oraan pituuteen ja kuiva-ainemäärään.
Table 40. Influence of size of seed upon length and dry matter content of shoot.

Kylvösiemenen lajike ja 1 000 j.p.g. *Variety and 1 000-gr.-w. of seed*	1 000 j.p.g. *1 000-gr.-w.*	Kuiva-ainetta mg/ 100 orasta *Dry matter, mg per 100 shoots*	Kuiva-aine % *Dry matter, %*	Keskim. pituus, cm *Average length, cm*
Ohra — *Barley*				
Pirkka 1952	21.8	195	7.8	7
	25.0	216	7.8	7
Kauppasiemen — *Commercial seed*	40.0	638	8.5	11
t = 21.62***, varma ero 39 mg *confident difference*				
Pirkka 1953	25.4	540	7.3	12
	43.4	739	7.6	12
t = 18.10***, varma ero 23 mg *confident difference*				
Tammi 1953	25.1	403	7.3	12
	37.0	613	7.8	13
t = 8.00**, varma ero 53 mg *confident difference*				
Kaura — *Oats*				
Tammi 1953	21.1	365	7.8	11
	36.2	627	8.8	12
t = 12.14**, varma ero 21 mg *confident difference*				
Kytö 1953	20.7	336	7.0	10
	34.4	595	7.8	13
t = 10.13***, varma ero 38 mg *confident difference*				
Eho 1953	21.7	310	7.1	10
	34.4	595	7.8	13
t = 10.73***, varma ero 53 mg *confident difference*				

Vaikkakin ohran ja kauran olkisadot ovat keskimäärin olleet yhtäsuuria käytettäessä erikokoisia kylvösiemeniä, on orasasteella todettu kuitenkin eroja oraan kuiva-ainepitoisuudessa. Tätä seikkaa tutkittiin astiakokeilla seuraavasti. Jyvät idätettiin kolmena kertauksena 3 cm:n syvyydessä huoneen lämpötilassa (15 °C). Kahden viikon kuluttua leikattiin oraat poikki ja määritettiin niiden pituus, kuiva-ainemäärä ja kuiva-aineprosentti. Tulokset ilmenevät taulukosta 40. Siitä havaitaan ,että pienestä siemenestä kehittynyt oras on ollut lyhyempää kuin suuresta siemenestä kehittynyt. Samoin oraan sisältämä kuiva-ainemäärä on ollut huomattavasti alhaisempi. Kuiva-aineprosentti sen sijaan on ollut vain keskimäärin 0.5 % alhaisempi. Osaltaan näihin eroihin vaikuttaa aikaisemmin todettu seikka, että vilja orastuu vähän hitaammin käytettäessä pienikokoista kylvösiementä. Kuten edellä ilmeni, tasoittuvat nämä erot kesän aikana kuitenkin siinä määrin, ettei olkisadoissa eroja enää esiinny.

Päätelmät

Esillä olevassa tutkimuksessa selvitetään hallakoeasemalla suoritettuja viljojen leikkuuaikakokeita. Tutkimuksessa eritellään hallattomien ja hallaisten kesien koetulokset. Lisäksi on tutkittu leikkuuaikakokeista saadun sadon käyttöarvoa kylvösiemenenä. Seuraavia päätelmiä voidaan tehdä.

1. Viljojen varhaisimmalta tuleentumisasteelta alkaen saadaan orastuvaa siementä.

2. Hallan esiintyessä ennen keltatuleentumisastetta tapahtuu heti hallayönä orastuvuuden aleneminen, minkä suuruuteen vaikuttaa hallan ankaruus ja viljan tuleentumisaste. Sanottavaa orastuvuuden paranemista ei ole hallayön jälkeen havaittavissa.

3. Jyväsato kasvaa tuleentumisen edistyessä aina täystuleentumiseen saakka. Myöhäisillä kauralajikkeilla on jyväsadon nousu viimeiseen leikkuuseen saakka jyrkkä, kun taas aikaisilla lajikkeilla se loivenee lopuksi, saattaapa jyväsato edullisen kasvukauden lopussa laskeakin.

4. Hallan esiintyessä jyväsadon määrä saattaa laskea sen mukaan, mikä tuleentumisaste on kysymyksessä ja miten ankara halla on. Sadon alennus voi olla jopa 40 % edellisen illan sadosta. Hallan jälkeisenä päivänä on sato alimmillaan. Myöhemmin jyväsadon määrä saattaa kohota hallaa edeltäneelle tasolle ja sen ylikin.

5. 1 000 jyvän paino kasvaa jokseenkin jyväsadon mukaisesti. Hallan aiheuttaessa muutoksia jyväsadon määrässä puintituloksesta tehdyt 1 000 jyvän painon määritykset eivät anna samaa kuvaa sadon vaihtelusta kuin puintituloksen punnitus. Parhaan kuvan jyväsadon vaihtelusta saa määrittämällä 1 000 jyvän painon suoraan pellolta otetuista tähkänäytteistä.

6. Pienikokoisesta kylvösiemenestä kasvanut vilja saattaa orastua ja tulla tähkälle 1—3 päivää myöhemmin kuin normaalikokoisesta kylvösiemenestä kasvanut. Tuleentumisvaiheessa ei eroja ole kuitenkaan enää havaittu.

7. Vuosina, jolloin vilja on ehtinyt tuleentua keltatuleentumisasteelle ennen hallojen esiintymistä, ovat jyväsadot olleet keskimäärin samansuuruisia kylvösiemenen 1 000 jyvän painosta riippumatta, yhtä syysrukiin koetta lukuun ottamatta. Kun hallat ovat keskeyttäneet viljan kehityksen maito-

tuleentumisasteella, on jyväsato jäänyt ohralla ja kauralla pienemmäksi kylvösiemenen 1 000 jyvän painon pienetessä. Ilmiön selitettiin johtuvan siitä, että viljan kehitys on ollut jäljessä käytettäessä pientä kylvösiementä. Epäedullisissa kasvuolosuhteissa saattaa jyväsato kuitenkin olla suurempi kylvösiemenen koon suurentuessa. Syysrukiilla suoritettujen kokeiden koetuloksiin on vaikuttanut erilainen talvehtiminen, jota sellaisenaan ei voida suoranaisesti pitää kylvösiemenen 1 000 jyvän painosta johtuvana.

8. Jyväsatojen 1 000 jyvän painot ovat keskimäärin olleet samansuuruisia kylvösiemenen 1 000 jyvän painosta riippumatta.

9. Pienestä kylvösiemenestä on kehittynyt samassa ajassa hennompi ja lyhempi oras kuin suuresta, ja kuiva-ainepitoisuuskin on ollut huomattavasti alhaisempi. Olkisadot ovat ohralla ja kauralla kuitenkin ollut keskimäärin samansuuruisia kylvösiemenen koosta riippumatta. Korren lujuudessa ei ole esiintynyt sanottavia eroja.

Kirjallisuusluettelo

BERKNER, F. & SCHLIMM, W. 1930. Physikalische und chemische Untersuchungen über den Einfluss der Ernte in den verschiedenen Reifestadien auf die wertgebenden Bestandteile des Getreidekorns. Wirtschaftliche J. bücher 72: 262—291.

FLEISCHMANN, R. 1930. Keimversuche mit Getreidekörnern aus Entwicklungsstadien vor der Ernte. Pfl.bau: 1: 18—20.

HOUKUNA, E. 1949. Tuloksia viljalajien varisevuuskokeista. Maatalous 11: 248—249.

KERÄNEN, J. 1942. Lämpötalous ja lämpötila maatalousilmastollisina tekijöinä. Terra 54: 132—151.

PESSI, Y. 1953. Havaintoja kesän 1952 hallatutkimuksesta. Koetoim. ja käyt. 10: 2.

» — 1954. Ilman lämpötilan mittamisesta erilaisia säteilysuojuksia käyttäen. (Summary: Measuring the temperature of air with different radiation shields.) Maatal. aikak. 26: 195—197.

—»— 1955 a. Halla uhkaa — mitä tehtävissä. Käyt. maamies 8: 16—17.

—»— 1955 b. Leikkuuajan vaikutuksesta viljan itävyyteen ja satoon. Maaviesti 4: 8—9.

ROEMER, TH. 1930. Der Feldversuch. Berlin. 245 s.

NOWACKI, A. 1905. Über die Gelbreife des Getreides. Deutsche Landw. Presse. s. 491—492.

VALLE, O. 1953. Kauran soveltuvuus leikkuupuintiin. Maatal. ja koetoim. 7: 48—60.

—»— 1954. Kevätvehnän leikkuupuinnista korjuukautena 1954. Koetoim. ja käyt. 12: 37—40.

—»— 1955. Leikkuupuinnin soveltuvuus kauran korjuuseen. Hankkijan kasvinjalostuslaitos. Siemenjulkaisu 1955. 134—150.

VIK, K. 1942. Høstetidsforsok med vårveite, havre og bygg. Meld. fra Norges Landbr.højskole 22: 105—136.

Summary

On the influence of cutting time upon the crop yield of barley, oats and autumn-sown rye and on the value in use of the grain crops as the seed

by Yrjö Pessi and Pertti Kivinen

Frost Research Station, Pelsonsuo, Finland

The present investigation gives an account of the experiments relating to the time of cutting of cereal crops performed at the Frost Research Station, Pelsonsuo. Results from frost-free summers and summers with night frost are presented. Experiments have also been performed employing seed with varying 1 000-grain-weight, obtained by cutting the crops at different stages of development. The following inferences can be drawn.

1. Grain capable of tillering is obtained from the earliest degree of ripening onwards.

2. If night frost occurs before the stage at which the ears turn yellow, a decrease in tillering ability occurs immediately on the night of the frost, its degree depending on the severity of the frost and the degree of ripening. No improvement in tillering ability worth mentioning can be observed after the night of frost.

3. The grain crop yield increases with progressing ripening up to the time of full ripeness. In the case of the late varieties of oats, the grain yield shows a steep rise up to the latest time of cutting, whereas in the case of early varieties it tends to level out and may even decrease at the end of the growing period in favourable summers.

4. When night frost occurs, the grain crop yield drops immediately on the night of frost. Depending on the degree of ripening and on the severity of the frost, the decrease may even be as much as 40 % of the crop yield of the preceding evening. The crop yield is lowest on the day following the night of frost. Later, the grain crop yield may rise again to the level preceding the night of frost and even higher.

5. The 1 000-grain-weight increases in approximate proportion with the grain crop yield. If night frost has caused changes in the grain crop yield, the 1 000-grain-weight determinations made on the products of threshing do not give the same picture of the crop changes as is given by weighing the products of threshing. The best idea of the variations in grain crop yield is obtained if the 1 000-grain-weight is determined from ear samples taken directly from the field.

6. The plants developed from seed of small size may tiller and head one to three days later than plants grown from seed of normal size. At the ripening stage, however, differences are no longer observed.

7. In years in which the crop has had time to ripen to the yellow stage before the start of the night frosts, equal yields have been obtained, on the average, regardless of the 1 000-grain-weight of the seed, with the exception of one test with

autumn-sown rye. If night frost has interrupted the development of the crops at the milky-white stage of ripening, the grain yield of barley and oats remains smaller with a smaller 1 000-grain-weight of the seed. The phenomenon is attributed to the fact that in the case of small seed the development of the plants has lagged behind normal. The results of the tests with autumn-sown rye are affected by differences in hibernation, which cannot be ascribed directly to the 1 000-grain-weight of the seed.

8. The 1 000-grain-weights of the grain crops are equal, on the average, regardless of the 1 000-grain-weight of the seed.

9. In the same period of time a shorter and less sturdy shoot develops from a small seed than from a large seed. The smaller seed also has a considerably lower dry matter content. However, the straw yields of barley and oats are equal, on the average, regardless of the size of the seed. Although in the case of barley (no other cereal was investigated) small seed has produced plants with longer stalks than large seed, no noteworthy differences have occurred in regard to the strength of the stalks.

This publication is to be had abroad from the Library of the Agricultural Research Centre, Tikkurila, Finland.